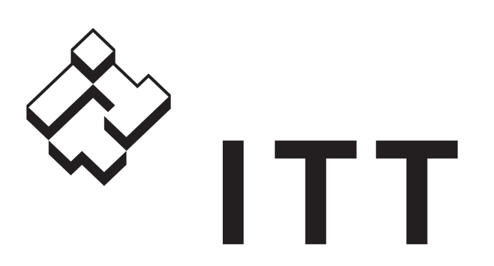
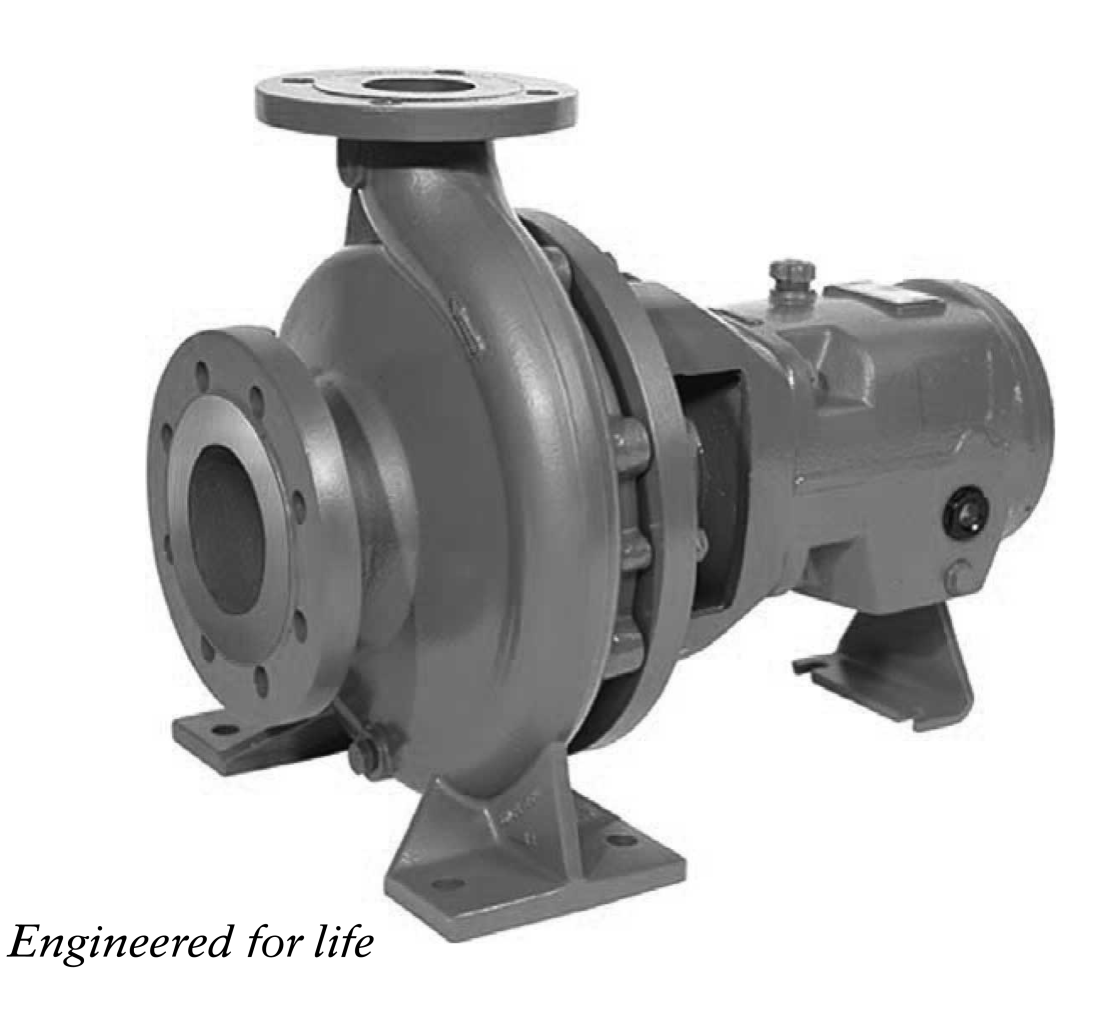


Goulds Pumps

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model IC, ICI, ICH, ICIH



Engineered for life

Tabla de contenidos

Introducción y seguridad

Introducción

Objetivo de este manual

El objetivo de este manual es proveer la información necesaria para:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



PRECAUCIÓN:

Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, y puede anular la garantía.

NOTA:

Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad.

Solicitud de otra información

Las versiones especiales pueden suministrarse con folletos instructivos complementarios. Consulte el contrato de ventas para ver las modificaciones o características de la versión especial. Para obtener instrucciones, situaciones o eventos que no se consideren en este manual o en el documento de ventas, comuníquese con el representante de ITT más cercano.

Especifique siempre el tipo de producto y el código de identificación exactos cuando solicite información técnica o piezas de repuesto.

Seguridad



ADVERTENCIA:

- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad para evitar lesiones físicas.
- Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesaria para evitar la sobrepresurización.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, hélices o a sus dispositivos retenedores para ayudar a su extracción.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.



PRECAUCIÓN:

Debe observar las instrucciones contenidas en este manual. Si no lo hace, puede sufrir daños o lesiones físicas, o pueden ocurrir demoras.

Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

Es fundamental que lea, comprenda y siga los mensajes y las reglamentaciones de seguridad antes de manipular el producto. Éstas se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daños al producto
- Funcionamiento defectuoso del producto

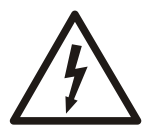
Niveles de peligro

Nivel de peligro	Indicación
PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
PRECAUCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
NOTA:	• Una situación potencial, la cual, si no se evita, podría llevar a resultados o estados no deseados. • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.

Categorías de peligros

Las categorías de peligros pueden estar bajo los niveles de peligro o permitir que los símbolos específicos reemplacen a los símbolos de nivel de peligro comunes.

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



PELIGRO ELÉTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que pudieran suceder. Entran en los niveles de peligro comunes y pueden utilizar símbolos complementarios:

- Peligro de aplastamiento.
- Peligro de cortes
- Peligro de arco eléctrico

El símbolo Ex

El símbolo Ex indica las regulaciones de seguridad para productos con la aprobación “Ex” cuando se usan en atmósferas potencialmente explosivas o inflamables.



Seguridad ambiental

Área de trabajo

Mantenga siempre la limpieza de la estación para evitar o descubrir emisiones.

Reglamentaciones de residuos y emisiones

Tenga en cuenta estas reglamentaciones de seguridad acerca de residuos y emisiones:

- Deseche todos los residuos correctamente.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y ambientales.
- Denuncie todas las emisiones ambientales ante las autoridades pertinentes.

Instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

Pautas para el reciclaje

Siempre respete las leyes y regulaciones locales relacionadas con el reciclaje.

Seguridad del usuario

Reglas de seguridad generales

Se aplican estas reglas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos presentados por el gas y los vapores en el área de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o los peligros del arco eléctrico.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.

Equipo de seguridad

Use equipo de seguridad conforme a las regulaciones de la compañía. Utilice este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad, preferentemente con protectores laterales
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

NOTA:

Nunca haga funcionar una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

Lave la piel y los ojos.

Realice lo siguiente en caso de que productos químicos o fluidos peligrosos hayan entrado en contacto con sus ojos o su piel:

Si debe lavar...	Entonces...
Sus ojos	1. Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos. 2. Enjuague los ojos con solución oftálmica o con agua potable durante al menos 15 minutos. 3. Solicite atención médica.

Si debe lavar...	Entonces...
Su piel	1. Quítese las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos un minuto. 3. Solicite atención médica si es necesario.

Productos aprobados por Ex

Siga las siguientes instrucciones de manipulación especiales si cuenta con una unidad aprobada por Ex.

Requisitos del personal

Los siguientes son requisitos del personal para los productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- Todo trabajo en el producto deberá ser realizado por electricistas titulados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben conocer los riesgos que implica la corriente eléctrica y conocer las características químicas y físicas del gas, vapor o ambos que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
- El mantenimiento realizado a los productos aprobados antideflagrantes debe cumplir con los estándares nacionales e internacionales (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

ITT se exime de toda responsabilidad por tareas realizadas por personal no autorizado, sin preparación.

Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación verá los requisitos de los productos y de su manipulación para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- Sólo utilice el producto de acuerdo a los datos del motor aprobados.
- El producto con la aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en funcionamiento normal. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección de las bombas, se permite solamente fuera del área clasificada.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, debe asegurarse de que el producto y el panel de control se encuentren aislados de la electricidad y del circuito de control, de manera que no reciban energía.
- No abrir el producto mientras está recibiendo tensión o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegúrese de que los contactos térmicos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto y de que estén en uso.
- En general, el regulador de nivel necesita circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está montado en zona 0.
- El límite elástico de los elementos de fijación debe estar de acuerdo con el plano aprobado y la especificación del producto.
- No modificar el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice solamente piezas que hayan sido suministradas por un representante autorizado de ITT.

Descripción de ATEX

Las directivas ATEX constituyen especificaciones que se hacen cumplir en Europa respecto de los equipos eléctricos y no eléctricos instalados en Europa. ATEX se encarga del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas relativas a los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La importancia de los requisitos de ATEX no está limitada a Europa. Puede aplicar estas pautas a los equipos instalados en atmósferas potencialmente explosivas.

Pautas para el cumplimiento

El cumplimiento sólo se hará efectivo cuando haga funcionar la unidad de acuerdo al propósito para el que fue hecha. No modifique las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante de ITT. Cuando instale o realice el mantenimiento de un equipo a prueba de explosiones, siempre respete los estándares regulatorios y aplicables (por ejemplo, IEC/EN 60079–14).

Garantía del producto

Cobertura

ITT se compromete a subsanar las fallas de productos de ITT bajo las siguientes condiciones:

- Estas fallas se deben a defectos en el diseño, los materiales o la mano de obra.
- Estas fallas se informan a un representante de ITT dentro del período de garantía.
- El producto se utiliza sólo bajo las condiciones descriptas en este manual.

- El equipo de supervisión incorporado en el producto está correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y de servicio son realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilizan piezas de ITT genuinas.
- En los productos con la aprobación Ex, ITT únicamente autoriza el uso de repuestos y accesorios con la aprobación Ex.

Limitaciones

La garantía no cubre las fallas provocadas por estas situaciones:

- Mantenimiento deficiente
- Instalación inadecuada
- Modificaciones o cambios en el producto e instalación realizada sin previa consulta con ITT
- Trabajo de reparación realizado incorrectamente
- Desgaste y corrosión normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por estas situaciones:

- Lesiones corporales
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

Reclamación de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad con expectativa de funcionamiento confiable y de larga duración. Sin embargo, si surge la necesidad de un reclamo de garantía, comuníquese con su representante de ITT.

Transporte y almacenaje

Inspección de la entrega

Inspección de la empaquetadura

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada.
2. Compare las piezas con las enumeradas en el recibo y en el comprobante de envío, y controle que no falte ninguna y que no estén dañadas.
3. Presente un reclamo contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.

   Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

Inspección de la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.

   Deseche los materiales del empaque según las regulaciones locales.
2. Inspeccione el producto para determinar si existen piezas dañadas o faltantes.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.

   Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y bandas.
4. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con el representante de ventas.

Pautas para el transporte

Manipulación y elevación de la bomba

Precauciones para mover la bomba

Tenga cuidado cuando transporte las bombas.



ADVERTENCIA:

Asegúrese de que la bomba no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

NOTA:

Use un montacargas con capacidad suficiente para mover la plataforma con la unidad de la bomba en la parte superior.

Mantenga la unidad de la bomba en la misma posición en la que se envió desde la fábrica.

Cierre los extremos de aspiración y descarga de la bomba con tapones cuando la transporte y almacene.

Precauciones para elevar la bomba



ADVERTENCIA:

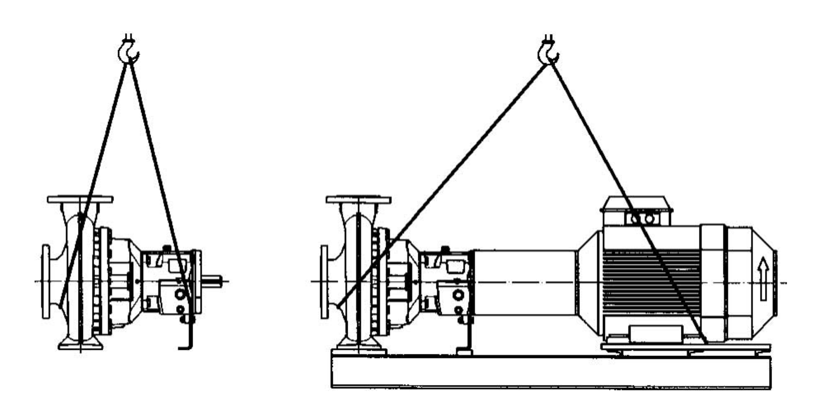
Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.

NOTA:

- Asegúrese de que el equipo de elevación soporte todo el ensamblaje y de que sea utilizado sólo por personal autorizado.
- No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.

Elevar la bomba

Eleve la bomba mediante un estrobo adecuado colocado debajo de puntos sólidos como la carcasa, las bridas o el bastidor.



Pautas de almacenamiento

Almacenamiento a largo plazo

Si la bomba se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos:

- Almacene la unidad en un lugar seco.
- Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones.
- Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate a los cojinetes y a las superficies maquinadas de manera de poder conservarlos en buen estado. Consulte con los fabricantes de la unidad del motor y de los acoplamientos acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Si tiene preguntas acerca de los posibles servicios de tratamiento de almacenamiento a largo plazo, comuníquese con su representante de ventas de ITT local.

Descripción del producto

Descripción general

El modelo IC es una bomba de carcasa de voluta de una sola etapa. El diseño hidráulico y las dimensiones cumplen con ISO 2858/EN 22858. El diseño técnico cumple con ISO 5199/EN 25199. Además, el modelo ICI cuenta con un inductor. Además, los modelos ICH e ICIH cuentan con refrigeración o calentamiento de la cubierta de la carcasa y/o de la carcasa de la voluta.



Carcasa

- Carga pesada, descarga de la línea central superior
- Pie de fundición integral
- Diseño de desalojo posterior
- Drenaje de la carcasa NPT de 3/8 pulg. estándar
- Anillo de desgaste renovable opcional

Impulsor

El elemento impulsor está completamente cerrado y gira a llave a través del eje. Los vanos posteriores estándar o los orificios de equilibrio reducen el empuje axial y las presiones de la cámara de sellado.

Cámara de sellado

- Amplia gama de opciones de configuraciones de sellado para una mayor flexibilidad de sellado
- Cámara de sellado “cyclone” patentada para lubricación, extracción de calor y manejo de sólidos más eficientes
- Junta de la carcasa confinada

Extremo de alimentación

- El sumidero de aceite de gran capacidad reduce la temperatura del aceite para una mayor duración del cojinete.
- El bastidor de hierro fundido para cargas pesadas proporciona soporte rígido al eje y los cojinetes para un servicio más duradero.
- El tapón de drenaje magnético mantiene limpio el entorno del aceite para una mayor duración del cojinete.
- El reborde doble estándar está sellado a la bomba y el extremo del acoplamiento mantiene un entorno de funcionamiento limpio y con el sello ajustado.
- Sello de junta tórica entre el bastidor y el adaptador para una alineación y sellado optimizados.

Adaptador del bastidor

- Proporciona alineación segura y precisa para el extremo del líquido hasta el bastidor del cojinete.
- Las ventanas de amplio acceso facilitan la instalación y el mantenimiento de los sistemas de soporte auxiliares.

Cojinetes

Los cojinetes de bolas de gran capacidad proporcionan una duración del cojinete L10 de más de 17.500 horas.

El tamaño del soporte del cojinete se muestra en la hoja de datos y/o en la confirmación del pedido.

Soporte del cojinete	Tipo de cojinete	
	Lado de la bomba	Lado del motor
24	6307 - C3	3307A - C3
32	6309 - C3	3309A - C3
42	6311 - C3	3311A - C3
48	6313 - C3	3313A - C3

Eje

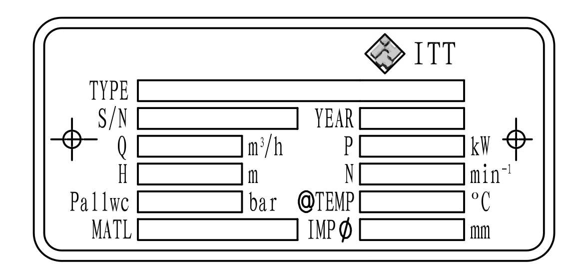
Eje rígido diseñado para una desviación del eje menor a 0,05 mm. El eje de acero inoxidable serie 400 estándar (1,4021) proporciona transmisión de energía confiable y resistencia a la corrosión tanto en la bomba como en los extremos del acoplamiento.

Aplicaciones deseadas

- Proceso químico ISO
- Proceso industrial

Información sobre las placas de identificación

Placa de identificación de la bomba

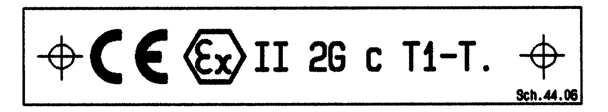


Campo de la placa de identificación	Explicación
Type*	Tipo de bomba
S/N*	Número de serie
Q	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
P	Energía nominal de la bomba, en kilovatios
H	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
n	Velocidad nominal de la bomba, en minutos^{-1}
$P_{all\ w\ C}$	Máxima presión de funcionamiento de la carcasa permitida (presión de descarga máxima a temperatura de funcionamiento nominal a la que puede utilizarse la carcasa de la bomba)
$t_{max\ op}$	Máxima temperatura de funcionamiento permitida del líquido bombeado
Item No	Número de pedido relacionado con el cliente
Imp Ø	Diámetro exterior del impulsor
MATL	Material de construcción

* Todos los detalles de diseño y materiales se definen con esta información. Debe especificar estos detalles cuando pida piezas de repuesto.

Placa de identificación ATEX

La conformidad con la directiva EC 94/9/EG “Aplicaciones y sistemas de protección para uso designado en áreas con riesgo de explosión” se declara en la edición de la Declaración de conformidad de EC y en la etiqueta de ATEX adjunta en el soporte del cojinete de la bomba. La etiqueta de ATEX también está adjunta a la placa de identificación de la bomba.



Campo de la placa de identificación	Explicación
CE	Marcas de cumplimiento con la directiva EC 94/9/EG
Ex	Marcas específicas para protección contra explosiones
II	Grupo de aplicaciones
2G	Categoría (2) y ambientes explosivos debido a gases, vapores o niebla (G)
c	Protección contra ignición en uso: seguridad estructural (c)
T1-T.	Clasificación del rango de clases de temperatura teóricamente disponible

Instalación

Instalación previa

Precauciones



ADVERTENCIA:

- Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor esté certificado adecuadamente.
- Debe conectar a tierra todos los equipos eléctricos. Esto se aplica a los equipos de la bomba, al elemento conductor y a cualquier equipo de monitoreo. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.

NOTA: Se recomienda la supervisión Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

Pautas de ubicación de la bomba



ADVERTENCIA:

Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo puede provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.

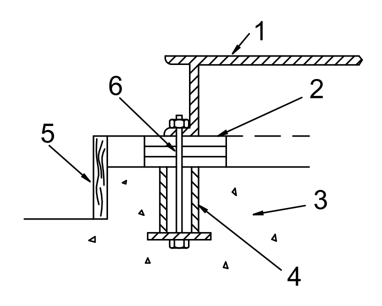
Pauta	Explicación/comentario
Mantenga la bomba tan cerca de la fuente de líquidos como sea posible para los fines prácticos.	Esto minimiza la pérdida por fricción y mantiene la tubería de aspiración lo más corta posible.
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si requiere de un equipo de elevación, asegúrese de que exista espacio suficiente arriba de la bomba.	Esto facilita el uso correcto del equipo de elevación y la extracción y reubicación seguros de los componentes a una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: • Válvulas de alivio de presión • Tanques de compresión • Controles de presión • Controles de temperatura • Controles de flujo Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre piso de concreto con subsuelo.
Si la ubicación de la bomba es más elevada, tome precauciones especiales para reducir la transmisión de posibles ruidos.	Considere una consulta con un especialista en ruidos.

Requisitos para la cimentación

Requisitos

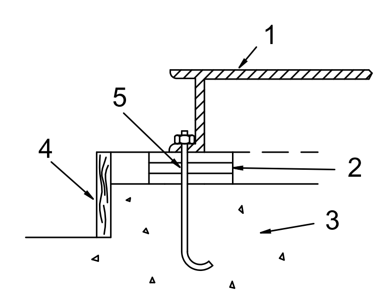
- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad de la bomba.
- La ubicación y el tamaño de los orificios para los pernos de cimentación deben coincidir con los que se muestran en el diagrama del conjunto incluido con el paquete de datos de la bomba.
- El peso de la cimentación debe ser entre dos y tres veces el peso de la bomba.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.
- La cimentación de concreto deben tener la firmeza suficiente de acuerdo con DIN 1045 o un estándar similar.

Pernos de tipo manguito



1. Base
2. Separadores y cuñas
3. Cimentación
4. Camisa
5. Presa
6. Perno

Pernos tipo J



1. Base
2. Separadores y cuñas
3. Cimentación
4. Presa
5. Perno

Procedimientos de montaje de la base

Preparación de la plancha de base para el montaje

1. Extraiga todo el equipo acoplado a la plancha de base.
2. Limpie por completo la parte inferior de la plancha de base.
3. Si corresponde, cubra la parte inferior de la plancha de base con una pintura base epoxídica.

   Utilice una pintura epoxi sólo si utilizó un mortero basado en epoxi.
4. Quite la capa a prueba de óxido de las almohadillas de montaje de la máquina utilizando un solvente adecuado.
5. Quite el agua y la suciedad de los orificios de los pernos de la base.

Preparación de la cimentación para el montaje

1. Astille la parte superior de la cimentación a un mínimo de 1,0 pulg. (25,0 mm) para extraer los poros o el concreto de poca fuerza.

   Si está utilizando un martillo neumático, asegúrese de que no contamine la superficie con aceite ni ningún otro elemento húmedo.

   NOTA: No astille la cimentación con herramientas pesadas, como martillos perforadores. Esto puede dañar la integridad estructural de la cimentación.

2. Elimine el agua o los detritus de los orificios de los pernos o los manguitos de la cimentación.
3. Si la plancha de base utiliza pernos de tipo manguito, llene los manguitos con un material no adherente y moldeable. Selle los manguitos para evitar que ingrese el mortero.
4. Recubra la porción expuesta de los pernos de anclaje con un compuesto no adherente, como cera en pasta, para impedir que el mortero se adhiera a los pernos de anclaje.

   No utilice aceites ni cera líquida.
5. Si el fabricante del mortero lo recomienda, recubra la superficie de la cimentación con un cebador compatible.

Instalación de la plancha de base con separadores o cuñas

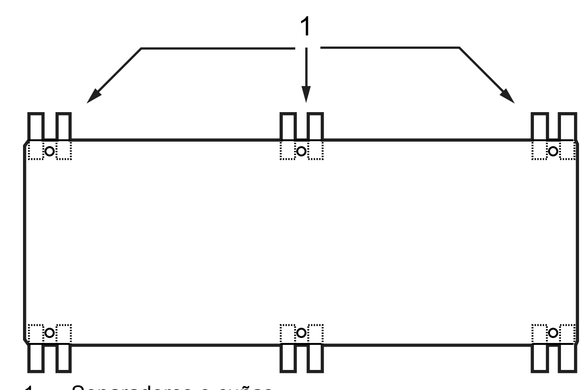
Herramientas requeridas:

- Dos juegos de separadores o cuñas para cada perno de cimentación.
- dos niveles maquinados
- Hoja de trabajo de la nivelación de la base

Este procedimiento se aplica a las planchas de base de hierro fundido y fabricadas en acero.

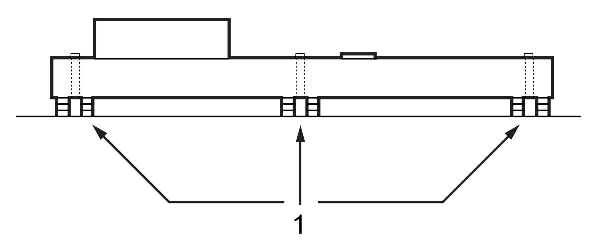
1. Si usa pernos de tipo manguito, llene los manguitos de los pernos con material de relleno o trapos para evitar que ingrese el mortero en los orificios de los pernos.
2. Coloque los juegos de separadores o cuñas en cada lado de cada perno de cimentación.

   Los conjuntos de cuñas deben tener una altura de entre 0,75 pulg. (19 mm) y 1,50 pulg. (38 mm).



1. Separadores o cuñas

Cifra 1: Vista superior



1. Separadores o cuñas

Cifra 2: Vista lateral

3. Baje con cuidado la plancha de base sobre los pernos de cimentación.

4. Coloque los niveles del maquinista a través de las almohadillas de montaje del motor y las almohadillas de montaje de la bomba.

NOTA: Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar el nivel correcto. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

5. Nivele la plancha de base (longitudinal y transversalmente) agregando o quitando separadores o moviendo las cuñas.

   Éstas son las tolerancias de nivelado:

- Una diferencia máxima de 0,125 pulg. (3,2 mm) a lo largo
- Una diferencia máxima de 0,059 pulg. (1,5 mm) a través

   Puede utilizar la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base cuando toma las lecturas.

6. Ajuste a mano las tuercas para la cimentación.

Instalación de la base con tornillos niveladores

Herramientas necesarias:

- Compuesto antiagarrotamiento
- tornillos niveladores
- válvula de aguja
- dos niveles maquinados
- Hoja de trabajo de la nivelación de la base

Este procedimiento es aplicable a la plancha de base de acero que viene de fábrica y la plancha de base de ventaja.

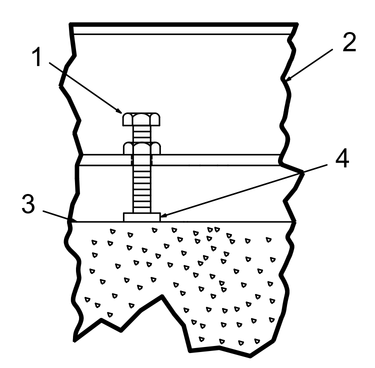
1. Aplique compuesto antiagarrotamiento en los tornillos niveladores.

   El compuesto facilita quitar los tornillos después del mortero.

2. Baje la plancha de base con cuidado sobre los pernos de cimentación y realice los pasos siguientes:

   a) Corte las placas desde la barra de material y bisele los bordes de las placas para reducir las concentraciones de tensión.
   b) Coloque las placas entre los tornillos niveladores y la superficie de la base.
   c) Utilice cuatro tornillos de nivelación en las esquinas para levantar la plancha de base por encima de la cimentación.

      Asegúrese de que la distancia entre la plancha de base y la superficie de cimentación esté entre 0,75 pulg. (19 mm) y 1,50 pulgadas (38 mm).
   d) Asegúrese de que el centro de los tornillos niveladores aún no toque la superficie de la cimentación.



1. Tornillo nivelador
2. Plancha de base
3. Cimentación
4. Placa

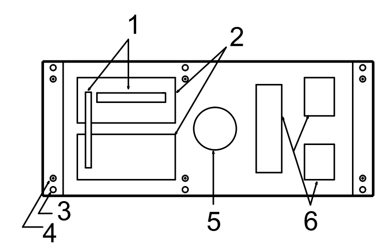
3. Nivele las almohadillas de montaje del motor:

NOTA: Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar el nivel correcto. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

   a) Coloque un nivel de maquinista a lo largo sobre una de las dos almohadillas.
   b) Coloque el otro nivel de maquinista transversalmente sobre una de las dos almohadillas.
   c) Nivele las almohadillas ajustando los cuatro tornillos niveladores en las esquinas.

Asegúrese de que las lecturas del nivel de maquinista sean tan cercanas a cero como sea posible, tanto longitudinal como transversalmente.

Puede utilizar la hoja de trabajo niveladora de la plancha de base cuando toma las lecturas.



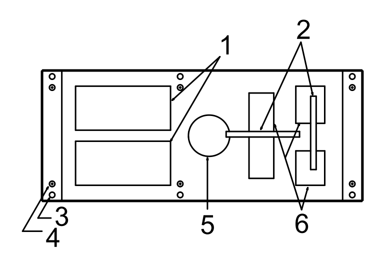
1. Niveles de maquinista
2. Almohadillas de montaje del elemento motriz
3. Pernos de la base
4. tornillos niveladores
5. Orificio de lechada para inyección
6. Almohadillas de montaje de la bomba

4. Gire los tornillos niveladores del centro hacia abajo para que queden sobre sus placas de la superficie de la cimentación.
5. Nivele las almohadillas de montaje de la bomba:

   NOTA: Extraiga toda la suciedad de las almohadillas de montaje para asegurarse de alcanzar el nivel correcto. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

   a) Coloque un nivel de maquinista a lo largo sobre una de las dos almohadillas.
   b) Coloque el otro nivel transversalmente sobre una de las dos almohadillas.
   c) Nivele las almohadillas ajustando los cuatro tornillos niveladores en las esquinas.

   Asegúrese de que las lecturas del nivel de maquinista sean tan cercanas a cero como sea posible, tanto longitudinal como transversalmente.



1. Almohadillas de montaje del elemento motriz
2. Niveles de maquinista
3. Pernos de la base
4. tornillos niveladores
5. Orificio de lechada para inyección
6. Almohadillas de montaje de la bomba

6. Ajuste a mano las tuercas para los pernos de cimentación.
7. Controle que las almohadillas de montaje del elemento motriz estén niveladas y ajuste tornillos niveladores, de ser necesario.

   La medida de nivel correcto es de un máximo de 0,002 pulg./pie (0,0167 mm/m).

Instalación de la base con montaje sobre resortes

NOTA: La base montada en resortes está diseñada sólo para soportar cargas de tuberías desde la expansión térmica. Debe soportar las tuberías de succión y de descarga individualmente. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Las almohadillas de base no se suministran con la plancha de base. Asegúrese de que las almohadillas de base sean placas de acero inoxidable 316, con un acabado en la superficie de 16 a 20 micropulgadas.

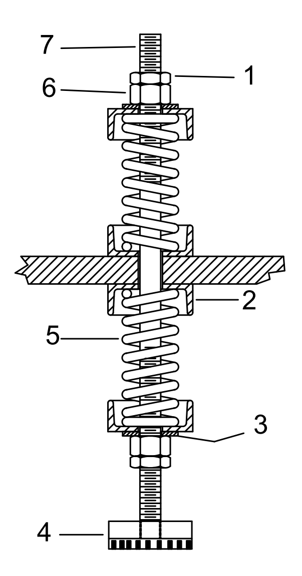
Antes de comenzar este procedimiento, asegúrese de que las almohadillas de la base estén correctamente instaladas en la base/el piso (vea las instrucciones del fabricante).

1. Coloque la plancha de base en un soporte sobre la base/el piso.

Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la plancha de base y la cimentación/el piso para instalar los conjuntos de muelles.

2. Instale la parte inferior del conjunto de resortes:
   a) Atornille la parte inferior de la contratuerca en el pasador del resorte.
   b) Atornille la tuerca de ajuste inferior en el pasador del resorte, encima de la contratuerca.
   c) Ajuste la tuerca de ajuste inferior a la altura correcta.

      La altura correcta depende de la distancia necesaria entre el cimiento/el piso y la base..
   d) Coloque una arandela, un seguidor, un resorte y un seguidor más en la tuerca de ajuste inferior.
3. Instale el conjunto de resortes en la plancha de base:
   a) Inserte desde abajo el conjunto de resorte en el orificio de anclaje de la base.
   b) Coloque un seguidor, un resorte, otro seguidor y una arandela en el pasador del resorte.
   c) Ajuste manualmente el conjunto de resorte con la tuerca de ajuste superior.
4. Enrosque manualmente la contratuerca superior en el pasador de resorte.
5. Repita los pasos 2 al 4 para todos los conjuntos de resortes.
6. Baje la base de manera tal que el conjunto de resortes se ajuste en las almohadillas de base.
7. Nivele la base y realice los ajustes de altura finales:
   a) Afloje las tuercas de ajuste y las contratuercas superiores.
   b) Ajuste la altura y nivele la base moviendo las tuercas de ajuste inferiores.
   c) Cuando la plancha de base esté nivelada, ajuste las tuercas de ajuste superiores de manera tal que los resortes superiores no estén flojos en sus seguidores:
8. Ajuste las contratuercas superiores e inferiores en cada conjunto de resortes.



1. Contratuerca superior
2. Seguidor
3. Arandela
4. Almohadillas de la base
5. Resorte
6. Tuerca de ajuste superior
7. Pasador del resorte

Cifra 3: Ejemplo de un conjunto de resortes instalado

Instalación de la base con montaje realzado

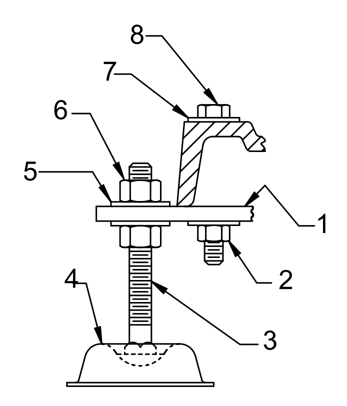
NOTA: La base montada en pilotes no está diseñada para soportar tuberías de cargas estáticas. Asegúrese de soportar las tuberías de succión y de descarga individualmente. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

1. Coloque la base en un soporte sobre el cimiento/el piso.

Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la plancha de base y la base/el piso para instalar los conjuntos en arcos realzados.

2. Instale la parte inferior del conjunto de arcos realzados:
   a) Atornille la contratuerca inferior y ajuste la tuerca en el arco realzado.
   b) Ajuste la tuerca de ajuste inferior a la altura correcta.

      La altura correcta depende de la distancia necesaria entre el cimiento/el piso y la base.
   c) Coloque una arandela en la tuerca de ajuste inferior.
3. Instale el conjunto de arcos realzados en la plancha de base:
   a) de anclaje de la base desde abajo.
   b) Coloque una arandela en el arco realzado.
   c) Ajuste manualmente el conjunto de arco realzado con la tuerca de ajuste superior.
4. Atornille manualmente la contratuerca superior en el pasador de arco realzado.
5. Repita los pasos 2 al 4 para todos los conjuntos de arcos realzados.
6. Baje la base de manera tal que los arcos realzados se ajusten en la cimentación.
7. Nivele la base y realice los ajustes de altura finales:
   a) Afloje las tuercas de ajuste y las contratuercas superiores.
   b) Ajuste la altura y nivele de base moviendo las tuercas de ajuste inferiores.
   c) Cuando la base esté nivelada, ajuste las tuercas de ajuste superiores.
8. Ajuste las contratuercas superiores e inferiores en cada conjunto de arco realzado.

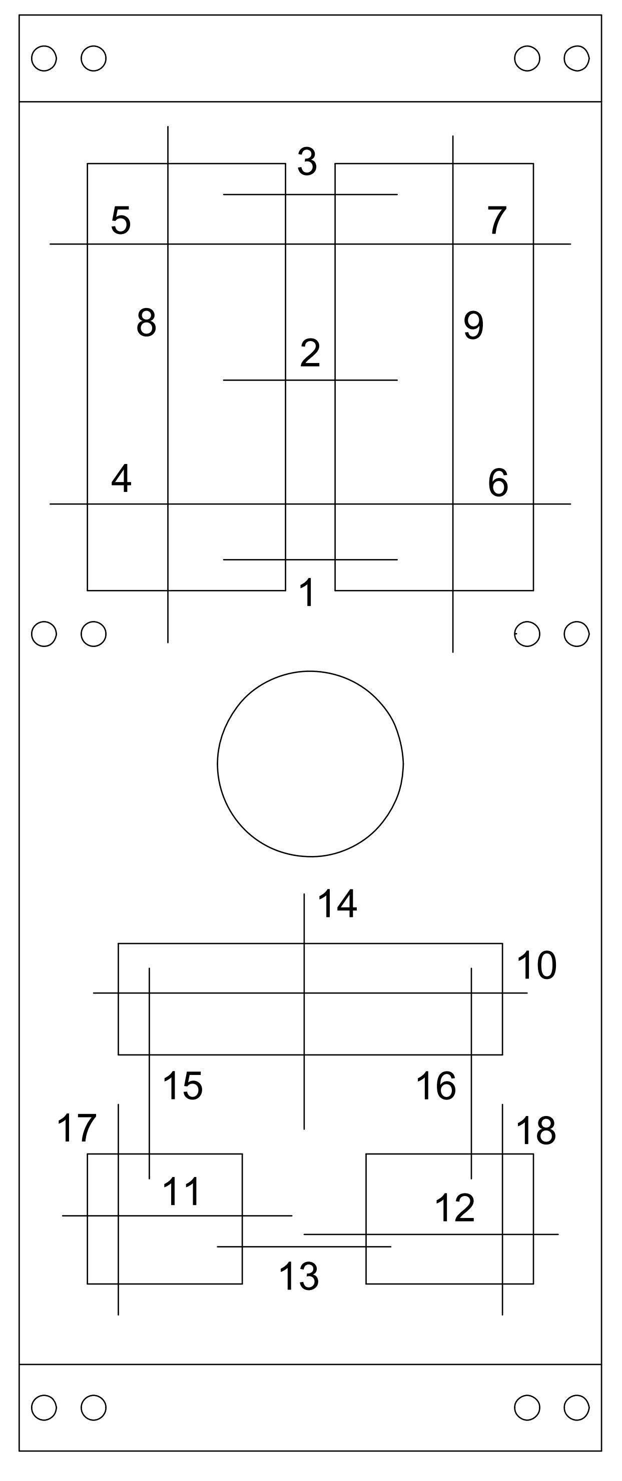


1. Placa de montaje
2. Tuerca de montaje
3. Perno del arco realzado
4. Base
5. Arandela
6. Tuerca de ajuste superior
7. Arandela de montaje
8. Perno de montaje

Cifra 4: Ejemplo de un conjunto de arco realzado instalado

Hoja de trabajo de la nivelación de la base

Mediciones de nivel



1)____________________

2)____________________

3)____________________

4)____________________

5)____________________

6)____________________

7)____________________

8)____________________

9)____________________

10)____________________

11)____________________

12)____________________

13)____________________

14)____________________

15)____________________

16)____________________

17)____________________

18)____________________

Instalación de la bomba, el impulsor y el acoplamiento

1. Instale y sujete la bomba en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes.
2. Instale el impulsor en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes y ajústelos manualmente.
3. Instale el acoplamiento.

   Consulte las instrucciones de instalación del fabricante del acoplamiento.

Alineación de la bomba con el elemento motriz

Precauciones



ADVERTENCIA:

- Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas rotativas. Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

NOTA: El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique el alineamiento de las unidades montadas en bastidores antes de hacer funcionar la unidad. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.

Controles de alineación

Cuándo realizar los controles de alineación

Debe realizar los controles de alineación bajo las siguientes circunstancias:

- Cambia la temperatura de proceso.
- Se cambia la tubería.
- Se ha realizado el mantenimiento de la bomba.

Tipos de controles de alineación

Tipo de control	Cuándo se utiliza
Control de alineamiento inicial (alineamiento en frío)	Antes de poner en funcionamiento de la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura ambiente.
Control de alineamiento final (alineamiento en caliente)	Después del funcionamiento la bomba, cuando ésta y el impulsor se encuentran a temperatura de funcionamiento.

Controles de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplicar mortero en la plancha de base	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado el alineamiento. Si han ocurrido cambios, debe modificar la tubería para quitar las deformaciones de las bridas de la bomba.

Controles de alineación final (alineación en caliente)

Cuándo	Por qué
Después de la primera vez que se pone en funcionamiento	Esto garantiza una correcta alineación cuando la bomba y el elemento motriz alcanzan la temperatura de funcionamiento.
Periódicamente	Esto respeta los procedimientos de funcionamiento de la planta.

Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

NOTA: Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. Si no lo hace, se pueden ocasionar defectos en el alineamiento y disminución en la confiabilidad de la bomba.

IMPORTANTE

- Para los motores eléctricos, la alineación vertical paralela (en frío) inicial del eje del motor debe ser 0,002 a 0,004 pulg. (0,05 a 0,10 mm) menor que el eje de la bomba.
- Para otros motores, por ejemplo, las turbinas, siga las recomendaciones del fabricante.

Cuando se utiliza un indicador de cuadrante para controlar la alineación final, la bomba y la unidad del motor están correctamente alineadas cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La desviación total del indicador es de un máximo de 0,002 pulg. (0,05 mm) a la temperatura de funcionamiento.
- La tolerancia del indicador es de 0,0005 pulg./pulg. (0,0127 mm/mm) de separación del indicador a temperatura de funcionamiento.

Ajustes en frío para la alineación paralela vertical

Introducción

Esta sección muestra los ajustes preliminares (en frío) para las bombas eléctricas a motor según diferentes temperaturas del fluido bombeado. Consulte a los fabricantes del elemento motriz para obtener los ajustes recomendados para otros tipos de elementos motrices, como turbinas de vapor y motores.

NOTA: Para los motores eléctricos, la configuración del eje del motor debería ser de 0,002–0,004 pulgadas (0,05–0,1 mm) inferior al eje de la bomba. Para otros elementos motrices, siga las recomendaciones del fabricante del elemento motriz.

Ajustes recomendados

Temperatura de bombeo	Ajuste recomendado
50 ºF (10 ºC)	0,002 pulg. (0,05 mm), bajo
150 ºF (65 ºC)	0,001 pulg. (0,03 mm), alto
250 ºF (120 ºC)	0,005 pulg. (0,12 mm), alto
350° F (175° C)	0,009 pulg. (0,23 mm), alto
450° F (218° C)	0,013 pulg. (0,33 mm), alto
550° F (228° C)	0,017 pulg. (0,43 mm), alto
650° F (343° C)	0,021 pulg. (0,53 mm), alto
700° F (371° C)	0,023 pulg. (0,58 mm), alto

Pautas para la medición de la alineación

Pauta	Explicación
Gire la mitad del acoplamiento de la bomba y la mitad del acoplamiento del motor al mismo tiempo para que las varillas del indicador hagan contacto con los mismos puntos en la mitad del acoplamiento del motor.	Esto evita las mediciones incorrectas.
Mueva o separe sólo el elemento motriz para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie del motor estén ajustados al momento de tomar las medidas del indicador.	Esto mantiene al motor detenido, dado que el movimiento genera una medición incorrecta.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie del motor estén sueltos antes de realizar correcciones de alineación.	Esto hace posible mover el motor cuando se hacen correcciones de alineación.
Verifique el alineamiento nuevamente después de cualquier ajuste mecánico.	Esto corrige los defectos de alineamiento que podría haber provocado un ajuste.

Acople los indicadores de cuadrante para la alineación

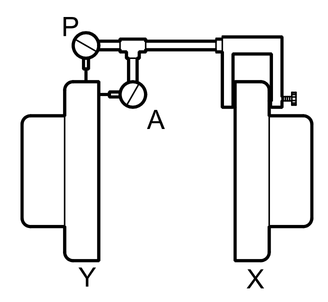
Debe tener dos relojes comparadores para completar este procedimiento.

1. Acople dos indicadores de cuadrante en la mitad del acoplamiento de la bomba (X):
   a) Acople un indicador (P) para que la varilla del indicador entre en contacto con el perímetro de la mitad del acoplamiento del motor (Y).

      Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación paralela.

   b) Acople el otro indicador (A) para que la varilla del indicador entre en contacto con el extremo interior de la mitad del acoplamiento del motor.

      Este indicador se utiliza para medir defectos en la alineación angular.



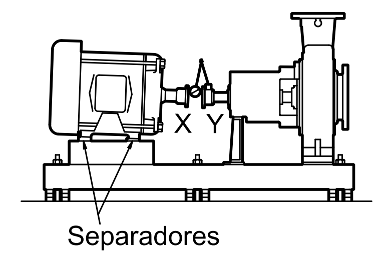
2. Gire la mitad del acoplamiento de la bomba (X) para controlar que los indicadores estén en contacto con la mitad del acoplamiento del motor (Y) y que no toquen la parte inferior.
3. Si es necesario, ajuste los indicadores.

Instrucciones de alineación de la bomba con el elemento motriz

Realice la alineación angular para una corrección vertical

1. Coloque el indicador de alineación angular a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	**Entonces...**
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: • Agregue separadores para levantar el pie del motor en el extremo del eje. • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el otro extremo.
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en la parte inferior que en la superior. Realice uno de los siguientes pasos: • Extraiga separadores para bajar el pie del motor en el extremo del eje. • Agregue separadores para levantar el pie del motor en el otro extremo.



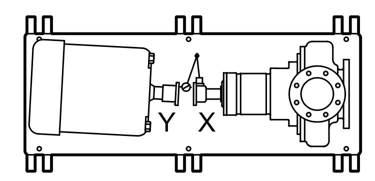
Cifra 5: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice la alineación angular para una corrección horizontal

1. Coloque el indicador de alineación angular en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor, 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	Las mitades del acoplamiento están más separadas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la izquierda. • Deslice el extremo opuesto hacia la derecha.
Positivo	Las mitades del acoplamiento están más juntas en el lado derecho que en el izquierdo. Realice uno de los siguientes pasos: • Deslice el extremo del eje del motor hacia la derecha. • Deslice el extremo opuesto hacia la izquierda.



Cifra 6: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

Antes de iniciar este procedimiento, asegúrese de que los indicadores de cuadrante estén acoplados de manera adecuada.

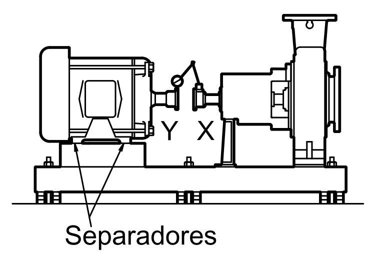
Una unidad se encuentra en alineación paralela cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) medidos a cuatro puntos de 90° separados a temperatura ambiente.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor.
2. Gire el indicador a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
Negativo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más abajo que la mitad del acoplamiento del motor (Y). Quite los separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.
Positivo	La mitad del acoplamiento de la bomba (X) está más arriba que la mitad del acoplamiento del motor. Añada separadores de un espesor igual a la mitad del valor de lectura del indicador debajo de cada pie del motor.

NOTA:

Para evitar la falta de alineación, debe utilizar una cantidad de espaciadores igual a la cantidad de pies del elemento motriz. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.



Cifra 7: Vista lateral de una alineación vertical incorrecta

4. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

NOTA: Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. Si no lo hace, se pueden ocasionar defectos en el alineamiento y disminución en la confiabilidad de la bomba.

Realice la alineación en paralelo para una corrección horizontal

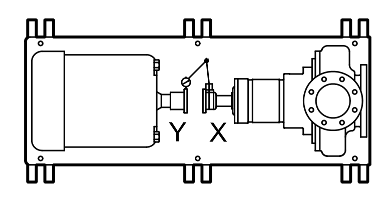
Una unidad se encuentra en alineación en paralelo cuando el indicador paralelo (P) no varía más de 0,002 pulg. (0,05 mm) medidos a cuatro puntos de 90° separados a temperatura ambiente.

1. Coloque el indicador de alineación en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire el indicador pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

Cuando el valor de lectura es...	**Entonces...**
Negativo	La mitad del acoplamiento del motor se encuentra a la izquierda de la mitad del acoplamiento de la bomba.
Positivo	La mitad del acoplamiento del motor se encuentra a la derecha de la mitad del acoplamiento de la bomba.

4. Deslice con cuidado el motor en la dirección correcta.

NOTA: Asegúrese de deslizar el elemento conductor de manera uniforme. Si no lo hace, puede afectar negativamente la corrección angular horizontal.



Cifra 8: Vista superior de una alineación horizontal incorrecta

5. Repita los pasos anteriores hasta lograr el valor de lectura permitido.

NOTA: Los valores de lectura permitidos y especificados son válidos solamente a temperatura de funcionamiento. Para establecer los valores de frío, se permiten otros valores. Debe usar las tolerancias correctas. Si no lo hace, se pueden ocasionar defectos en el alineamiento y disminución en la confiabilidad de la bomba.

Realice la alineación completa para una corrección vertical

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 pulgadas (0,05 mm) al medirlos a cuatro puntos separados a 90°.

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo a cero en la posición central superior (posición de las 12 en punto) de la mitad del acoplamiento del motor (Y).
2. Gire los indicadores a la posición central inferior (posición de las 6 en punto).

3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Realice la alineación completa para una corrección horizontal

Una unidad se encuentra en alineación completa cuando ambos indicadores A (angular) y P (paralelo) no varían más de 0,002 pulgadas (0,05 mm) al medirlos a cuatro puntos separados a 90°.

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 90° desde la posición central superior (en la posición de las 9 en punto).
2. Gire los indicadores pasando por la posición central superior hasta el lado derecho, 180° de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre las lecturas del indicador.
4. Realice correcciones según las instrucciones independientes que vienen para alineación angular y en paralelo hasta lograr los valores de lectura permitidos.

Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: No utilice un limpiador a base de aceite, porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del mortero.
- Mortero: se recomienda utilizar mortero no encogible.

NOTA: Se asume que el instalador que inyecta el mortero de la base tiene conocimiento de los métodos aceptables. Se describen procedimientos más detallados en varias publicaciones, por ejemplo, API Estándar 610, 10.ª Edición, Apéndice L; API RP 686, Capítulo 5; y otros estándares de la industria.

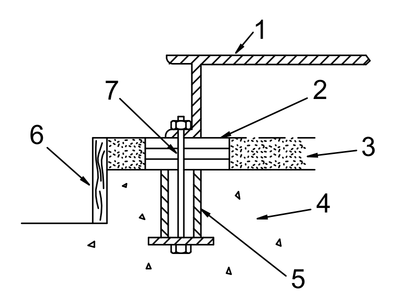
---

1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.
2. Construya una presa alrededor de la base.
3. Humedezca completamente la base que va a entrar en contacto con el mortero.
4. Vuelque el mortero a través del orificio de la plancha de base hasta el nivel de la presa.

   Cuando vierta el mortero, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:

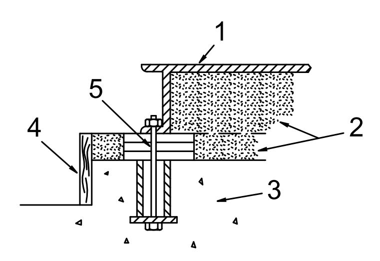
- Remuévalas con un vibrador.
- Bombee el mortero en su lugar.

5. Permita que se fije el mortero.



1. Plancha de base
2. Separadores o cuñas
3. Mortero
4. Cimientos
5. Manguito
6. Presa
7. Perno

6. Llene el resto de la plancha de base con mortero y deje que éste se asiente durante al menos 48 horas.



1. Plancha de base
2. Mortero
3. Cimientos
4. Presa
5. Perno

7. Extraiga los tornillos elevadores de nivelación cuando el mortero se endurezca para eliminar cualquier punto de tensión.
8. Ajuste los pernos de cimentación.
9. Asegúrese de que el tratamiento del concreto cumpla con DIN 1045.

Listas de verificación para la tubería

Lista de verificación general para la tubería

Precauciones



PRECAUCIÓN:

- Nunca coloque una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el elemento motriz. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba y puede producir lesiones o daños en el equipo.
- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.

NOTA:

Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba. La deformación de la carcasa puede hacer que las piezas rotativas entren en contacto, generando un exceso de calor, chispas y fallos prematuros.

Pautas para la tubería

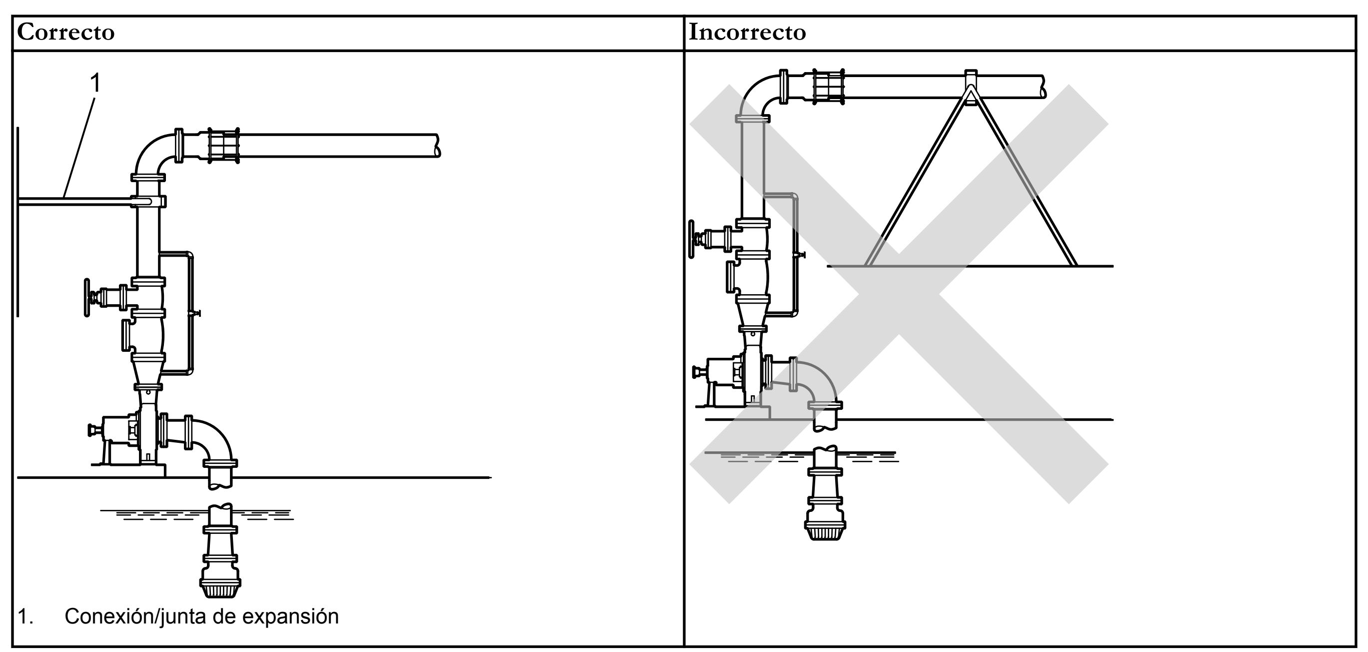
Están disponibles las pautas para las tuberías en las Normas del Instituto de Hidráulica ("Hydraulic Institute Standards") en: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Debe revisar este documento antes de instalar la bomba.

Lista de verificación

Control	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que toda la tubería esté sostenida de manera independiente de las bridas de la bomba y que esté alineada naturalmente con éstas.	Esto ayuda a evitar: • Deformaciones en la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando • Desgaste en el acoplamiento y los cojinetes de la bomba • Desgaste en los cojinetes, el sello y el eje de la bomba	
Mantenga la tubería lo más corta posible.	Esto ayuda a minimizar las fugas por fricción.	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las fugas por fricción.	

Control	Explicación/comentario	Controlado
No conecte la tubería en la bomba hasta que: • El mortero de la plancha de base o la subbase se haya endurecido. • Los pernos de sujeción para la bomba y el motor se hayan ajustado.	—	
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire al sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan hacer salir el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones y los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a evitar defectos en la alineación debido a la expansión lineal de la tubería.	

Ejemplo: instalación para expansión

Correcto	Incorrecto
	

1. Conexión/junta de expansión

Cargas y valores de par de la tobera permitidos en las toberas de la bomba

Diseño de la tubería de aspiración y descarga

La tubería de aspiración y descarga debe estar diseñada de manera que la menor cantidad de fuerzas afecte a la bomba. No exceda la fuerza y los valores de par que se muestran en la siguiente tabla. Los valores son válidos para cuando la bomba funciona o cuando está inactiva.

Sobre los datos de la tabla

Los datos de la siguiente tabla poseen estas características:

- Los datos cumplen con la Recomendación de Europump para bombas según ISO 5199.
- Loa datos son válidos sólo para cargas de tuberías estáticas.
- Los valores son válidos para unidades de bombas con bastidores de base IC estándar (sin mortero).
- Todos los valores hacen referencia a los materiales estándar EN-GJS400-18LT y 1,4408.

Cargas y valores de par de la tobera permitidos en las toberas de la bomba

Estas cargas y valores de par de la tobera siguen las recomendaciones de Europump para esta bomba según ISO 5199.

Notas de la tabla:

- Estos datos de fuerzas y valores de par son válidos sólo para cargas de tuberías estáticas.
- Los valores de estas tablas son válidos para unidades de bombas con bastidores de base IC estándar (sin mortero).
- Todos los valores para fuerzas y par hacen referencia a los materiales estándar EN-GJS400-18LT y 1,4408.

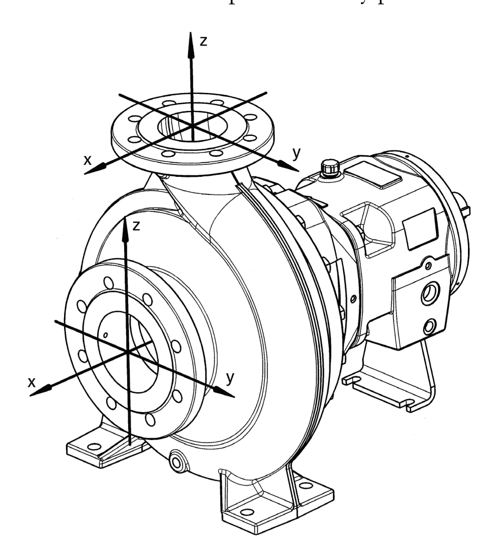


Tabla 1: Tobera de aspiración

Tamaños	ØDN	Fuerzas en lbf (N)				Valores de par en pie-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
40-25-200	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
40-25-250	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
50-32-160	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-200	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-250	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-315	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
65-40-160	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-200	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-250	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-315	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
80-50-160	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-200	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-250	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-315	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
100-65-160	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-200	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-250	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)

Tamaños	ØDN	Fuerzas en lbf (N)				Valores de par en pie-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
100-65-315	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-80-160	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-200	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-250	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-315	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-400	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-200	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-250	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-315	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-400	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-250	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
150-125-315	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
150-125-400	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-250	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)
200-150-315	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)
200-150-400	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)

Tabla 2: Tobera de descarga

Tamaños	ØDN	Fuerzas en lbf (N)				Valores de par en pie-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
40-25-200	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
40-25-250	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
50-32-160	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-200	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-250	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-315	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
65-40-160	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-200	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-250	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-315	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
80-50-160	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-200	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-250	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-315	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
100-65-160	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-200	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-250	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-315	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)

Tamaños	ØDN	Fuerzas en lbf (N)				Valores de par en pie-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
125-80-160	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-200	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-250	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-315	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-400	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-100-200	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-250	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-315	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-400	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
150-125-250	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-315	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-400	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
200-150-250	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-315	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-400	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)

Lista de verificación de la tubería de aspiración

Referencia de la curva de rendimiento



PRECAUCIÓN:

Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.

La Carga Neta Positiva de Succión Disponible (Net positive suction head available, $NPSH_A$) siempre debe ser mayor que la Carga Neta Positiva de Succión Requerida ($NPSH_R$), como se muestra en la siguiente publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

Comprobaciones de la tubería de aspiración

Control	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos cuatro veces el diámetro de la tubería.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de succión de la bomba debido a la turbulencia. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Controle que los codos no tengan curvaturas filosas.	Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Compruebe que la tubería de succión sea una o dos veces mayor que la entrada de succión de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Controle que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: • El lado en pendiente hacia abajo • El lado horizontal en la parte superior	Vea las ilustraciones de ejemplo.	
Si se utilizan filtros o campanas de aspiración, controle que el área sea tres veces mayor que la de la tubería de aspiración.	Los filtros de aspiración ayudan a evitar las obstrucciones. Se recomiendan orificios para engranajes con un diámetro mínimo de 1/16 pulg. (1,6 mm).	

Control	Explicación/comentario	Controlado
Si una o más bombas funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de aspiración para cada bomba.	Esta recomendación lo ayuda a alcanzar un rendimiento más alto de la bomba.	
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de aspiración incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	

Fuente de líquido por debajo de la bomba

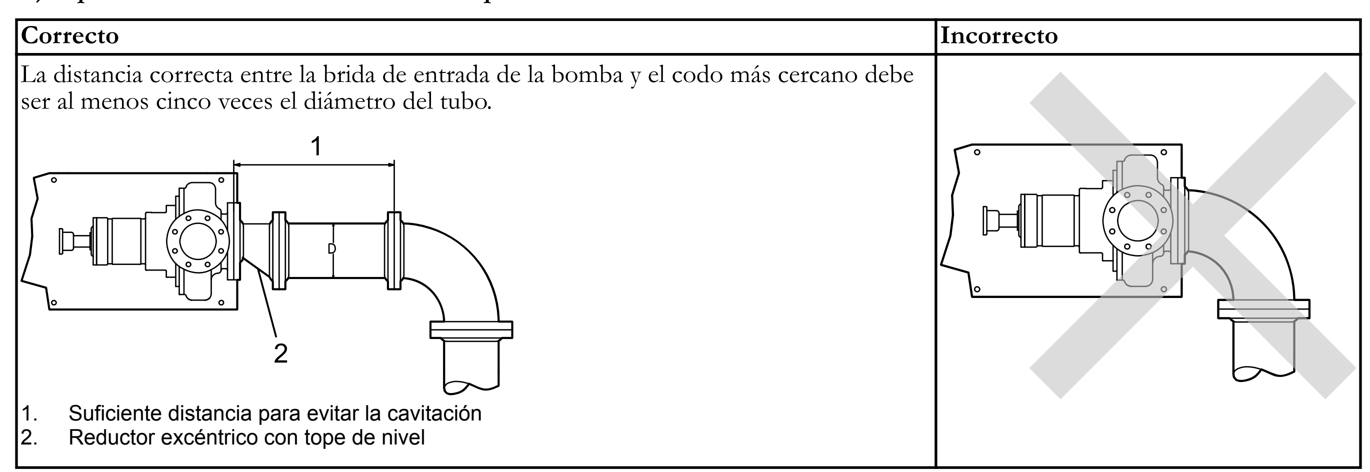
Control	Explicación/comentario	Controlado
Asegúrese de que la tubería de aspiración no tenga bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que las pendientes de la tubería de aspiración estén orientadas hacia arriba, desde la fuente de líquido hacia la entrada de la bomba.	—	
Si la bomba no cuenta con cebado automático, controle que esté instalado el dispositivo de cebado de la bomba.	Utilice una válvula de pie con un diámetro que sea, como mínimo, equivalente al diámetro de la tubería de succión.	

Fuente de líquido por encima de la bomba

Control	Explicación/comentario	Controlado
Controle que la válvula de aislamiento esté instalada en la tubería de aspiración a una distancia de al menos el doble del diámetro de la tubería con respecto a la entrada de aspiración.	Esto le permite cerrar la línea durante la inspección y el mantenimiento de la bomba. No utilice la válvula de aislamiento para acelerar la bomba. La regulación puede causar los siguientes problemas: • Fuga de cebado • Temperaturas excesivas • Daño a la bomba • Anulación de la garantía	
Asegúrese de que la tubería de aspiración no tenga bolsas de aire.	Esto ayuda a evitar la aparición de aire y cavitación en la entrada de la bomba.	
Controle que la tubería esté nivelada o inclinada hacia abajo desde la fuente de líquido.	—	
Asegúrese de que ninguna parte de la tubería de succión se extienda por debajo de la brida de succión de la bomba.	—	
Asegúrese de que la tubería de aspiración esté adecuadamente sumergida debajo de la superficie de la fuente de líquido.	Esto evita que el aire ingrese en la bomba a través de un vórtice de aspiración.	

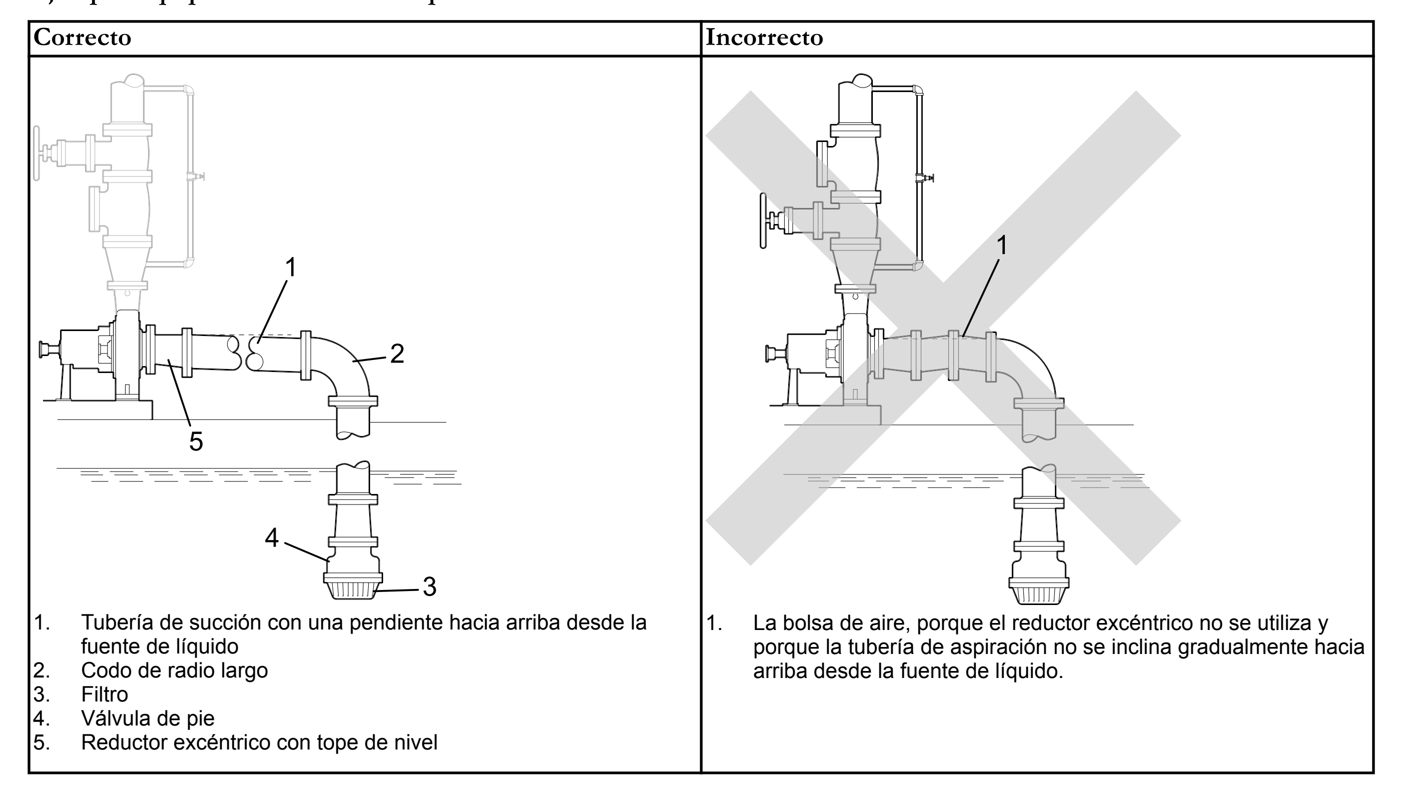
Ejemplo: Codo cercano a la entrada de aspiración de la bomba

Correcto	Incorrecto
La distancia correcta entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano debe ser al menos cinco veces el diámetro del tubo.	



1. Suficiente distancia para evitar la cavitación
2. Reductor excéntrico con tope de nivel

Ejemplo: equipo de la tubería de aspiración



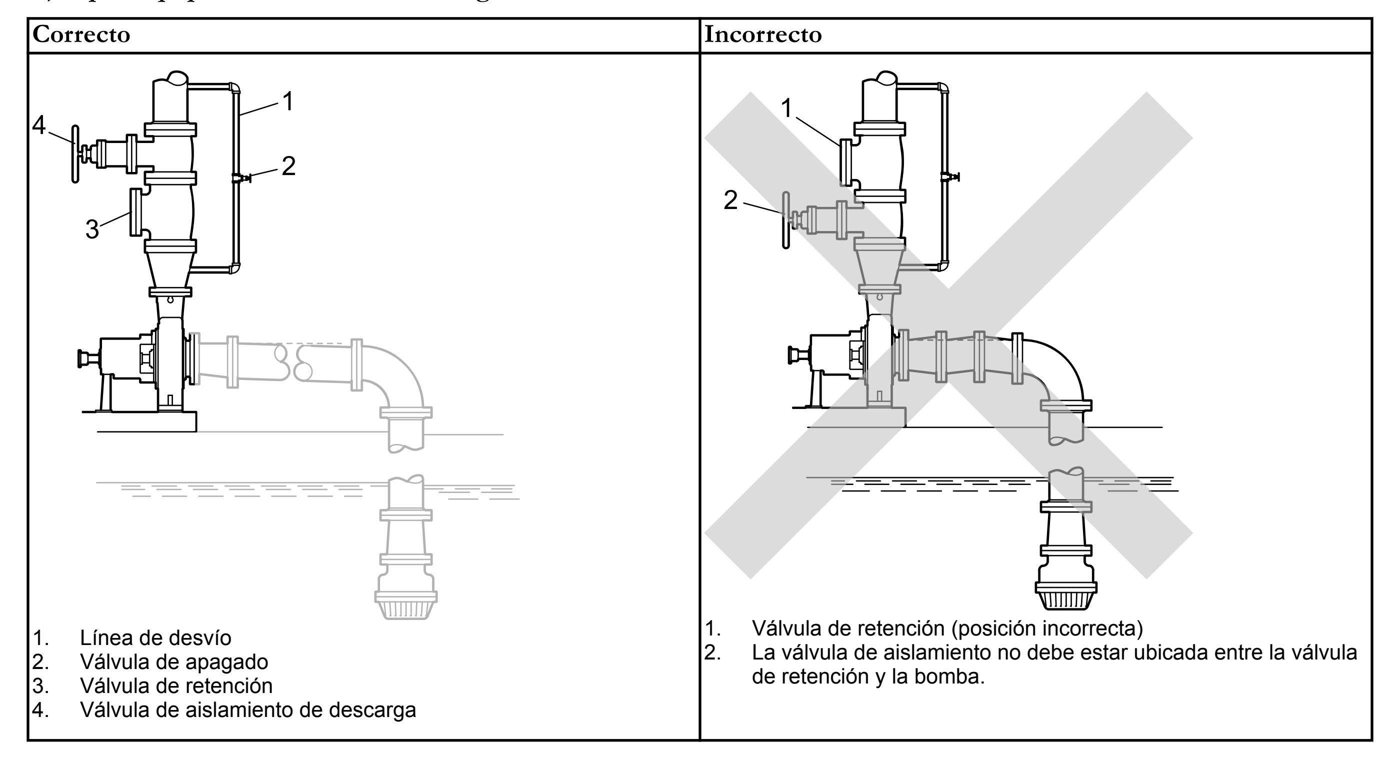
Correcto	Incorrecto
1. Tubería de succión con una pendiente hacia arriba desde la fuente de líquido 2. Codo de radio largo 3. Filtro 4. Válvula de pie 5. Reductor excéntrico con tope de nivel	1. La bolsa de aire, porque el reductor excéntrico no se utiliza y porque la tubería de aspiración no se inclina gradualmente hacia arriba desde la fuente de líquido.

Lista de verificación de las tuberías de descarga

Lista de verificación

Control	Explicación/comentario	Controlado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	La válvula de aislamiento es necesaria para: • El cebado • La regulación de flujo • La inspección y el mantenimiento de la bomba Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Verifique que haya una válvula de retención instalada en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula de retención. La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos. Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se utilizan incrementadores, compruebe que estén instalados entre la bomba y la válvula de retención.	Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto protege la bomba contra las sobrecargas y los golpes de ariete.	

Ejemplo: equipo de la tubería de descarga



Correcto:
1. Línea de desvío
2. Válvula de apagado
3. Válvula de retención
4. Válvula de aislamiento de descarga

Incorrecto:
1. Válvula de retención (posición incorrecta)
2. La válvula de aislamiento no debe estar ubicada entre la válvula de retención y la bomba.

Consideraciones de las tuberías de derivación

Cuándo usar una tubería de derivación

Proporcione una tubería de derivación para los sistemas que tengan que funcionar con caudales reducidos durante períodos prolongados. Conecte una tubería de derivación desde el extremo de descarga (antes de cualquier válvula) hasta la fuente de aspiración.

Cuándo instalar un orificio de caudal mínimo

Puede calcular e instalar un orificio de caudal mínimo en una tubería de derivación para impedir que se deriven flujos excesivos. Consulte a su representante de ITT para obtener ayuda acerca del modo de calcular un orificio de caudal mínimo.

Cuándo un orificio de caudal mínimo no está disponible

Tenga en cuenta la posibilidad de utilizar una válvula de control de recirculación automática o una válvula de solenoide si no es posible tener una derivación constante (orificio de caudal mínimo).

Lista de verificación de las tuberías auxiliares

Precauciones



ADVERTENCIA:

- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los rodamientos y los sistemas de sellos mecánicos, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.

Cuándo instalarlas

Puede ser necesario instalar tuberías auxiliares para refrigerar los cojinetes, refrigerar la cubierta de la cámara de selladura, realizar la limpieza mecánica de las juntas u otras características especiales proporcionadas con la bomba. Consulte la hoja de datos de la bomba para ver las recomendaciones específicas de las tuberías auxiliares.

Lista de verificación

Chequeo	Explicación/ comentario	Chequeado
Compruebe que el flujo mínimo de cada componente sea 1 gpm (4 lpm). Si se proporciona la refrigeración de los cojinetes y de la cámara de selladura, el flujo de la tubería auxiliar debe ser de 2 gpm (8 lpm).	–	
Compruebe que la presión del agua de refrigeración no exceda los 100 psig (7,0 kg/cm^2).	–	

Lista de verificación final de tuberías

Chequeo	Explicación/comentario	Chequeado
Compruebe que el eje gire suavemente.	Gire el eje manualmente. Asegúrese de que no haya rozamiento que pudiera provocar calor excesivo o chispas.	
Vuelva a comprobar la alineación para asegurarse de que las deformaciones de la tubería no la hayan alterado.	Si la tubería está deformada, corríjala.	

Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado

Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la bomba, se pueden ocasionar lesiones graves o daños en el equipo.
- No haga funcionar la bomba por debajo de los valores nominales de flujo mínimos o con las válvulas de aspiración y descarga cerradas. Estas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del fluido bombeado y pueden provocar la falla de la bomba y lesiones físicas rápidamente.
- Nunca haga funcionar una bomba sin el protector del acoplamiento correctamente instalado.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación.

Precauciones

NOTA:

- Verifique la configuración del impulsor antes de poner en marcha la bomba.
- Asegúrese de que el índice de calentamiento no exceda los 2,5° F (1,4° C) por minuto.

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

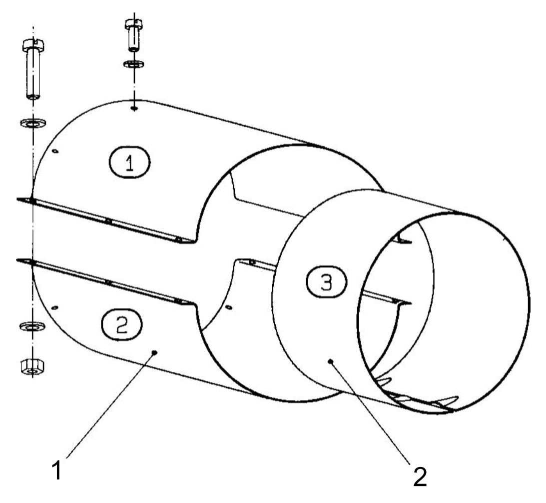
- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve los impulsores de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva a una velocidad que proporcione flujo suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia del casquillo de la caja de empaque.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200° F (93° C), caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100° F (38° C) de la temperatura del fluido.

En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de velocidad excesiva mientras el motor de velocidad variable está acoplado a la bomba. Si los valores no han sido verificados, desacople la unidad y consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del impulsor.

Extracción del protector del acoplamiento

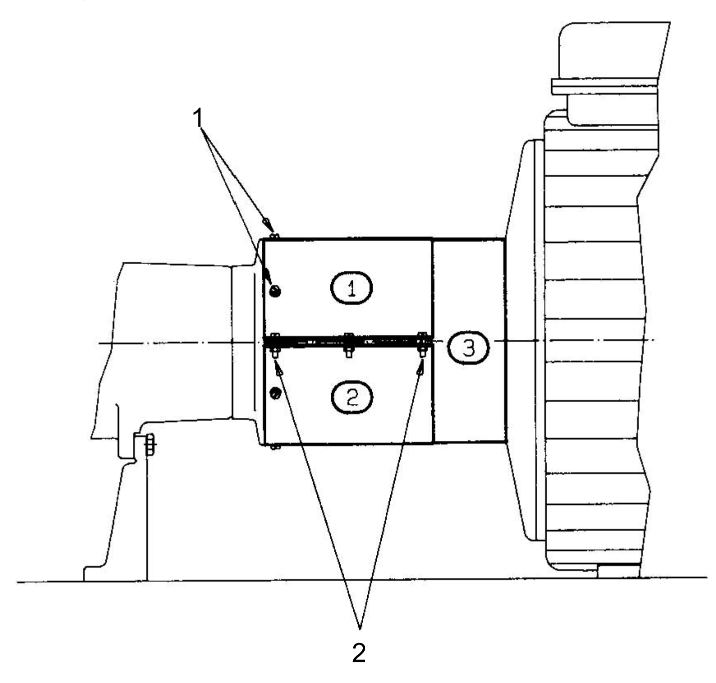
1. Identifique las piezas del protector del acoplamiento.

   IMPORTANTE: Para las bombas que cumplan con CE, los pasadores del protector del acoplamiento cuentan con dispositivos que evitan que se suelten completamente del protector o de la bomba. No extraiga estos dispositivos o separe los pasadores del protector o de la bomba.

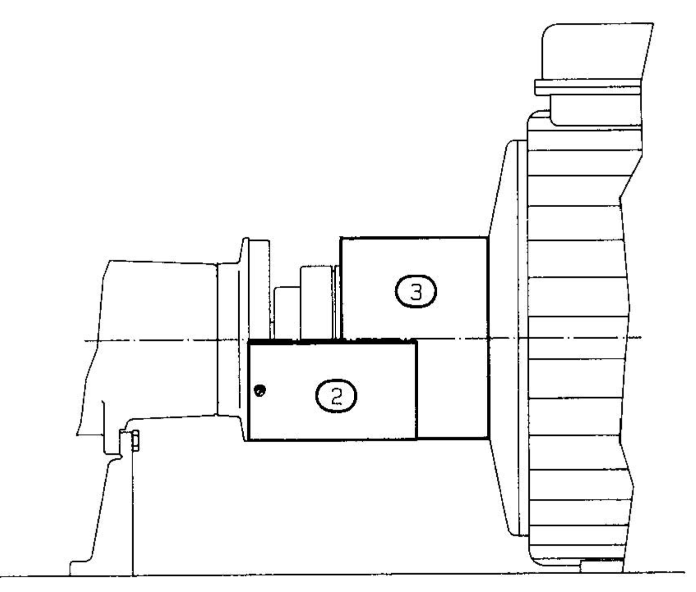


1. Protector del acoplamiento: dos mitades iguales (partes 1 y 2)
2. Pieza de ajuste (parte 3)

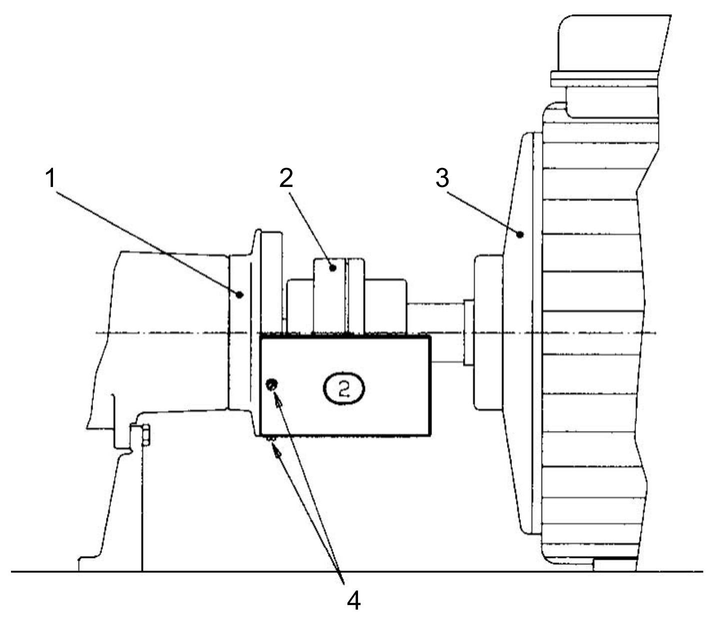
2. Extraiga los tornillos (2) que conectan las dos mitades (partes 1 y 2) del protector de acoplamiento.



3. Extraiga los tornillos (1) que conectan la mitad superior (parte 1) del protector de acoplamiento a la cubierta del cojinete.
4. Extraiga la mitad superior (parte 1) del protector del acoplamiento.
5. Extraiga la pieza de ajuste (parte 3).



6. Extraiga los tornillos (4) que conectan la mitad superior (parte 2) del protector de acoplamiento a la cubierta del cojinete (1).



1. Cubierta del cojinete
2. Acoplamiento
3. Motor
4. Tornillos

7. Extraiga la mitad inferior (parte 2) del protector del acoplamiento.

Verificación de la rotación



ADVERTENCIA:

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

1. Desconecte y bloquee el suministro de energía al elemento motriz.
2. Asegúrese de que los cubos del acople estén bien asegurados a los ejes.
3. Asegúrese de haber extraído el espaciador del acople.

   La bomba se envía sin el espaciador del acople.

4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
5. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o del bastidor de acoplamiento cerrado.
6. Desconecte y bloquee el suministro de energía al elemento motriz.

Acoplamiento de la bomba y del impulsor



ADVERTENCIA:

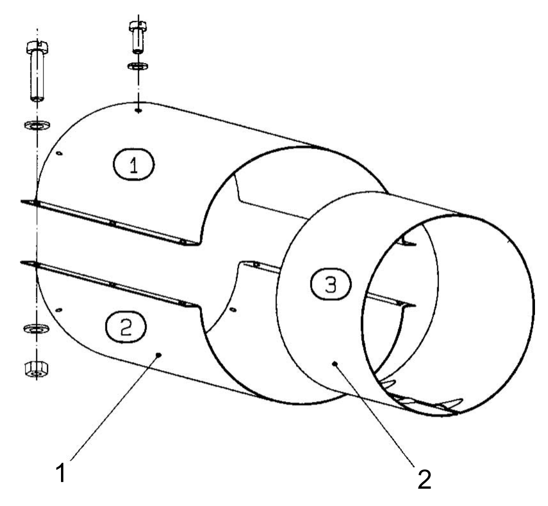
Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

Los acoplamientos deben tener la certificación adecuada para ser utilizados en un ambiente clasificado por ATEX. Utilice las instrucciones proporcionadas por el fabricante del acoplamiento para lubricar e instalar el acoplamiento.

Instalación del protector del acoplamiento

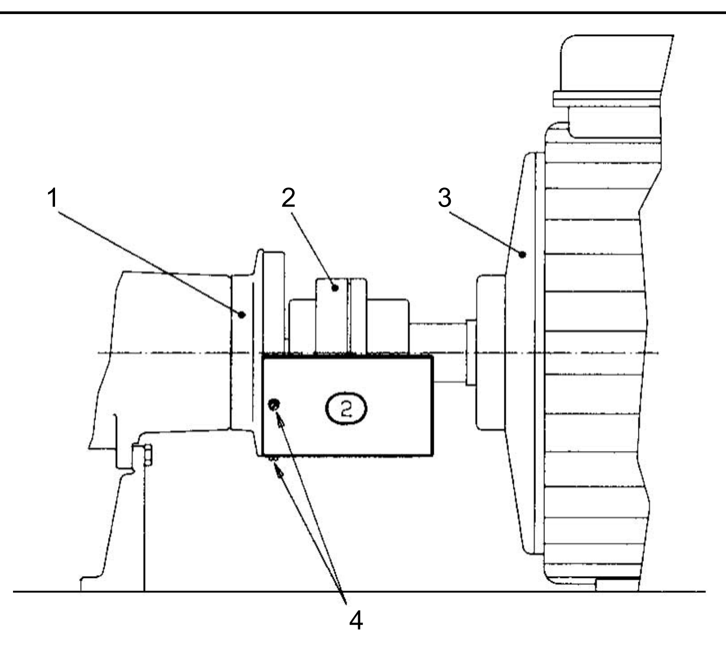
1. Identifique las piezas del protector del acoplamiento.

   IMPORTANTE: Para las bombas que cumplan con CE, los pasadores del protector del acoplamiento cuentan con dispositivos que evitan que se suelten completamente del protector o de la bomba. No extraiga estos dispositivos o separe los pasadores del protector o de la bomba.



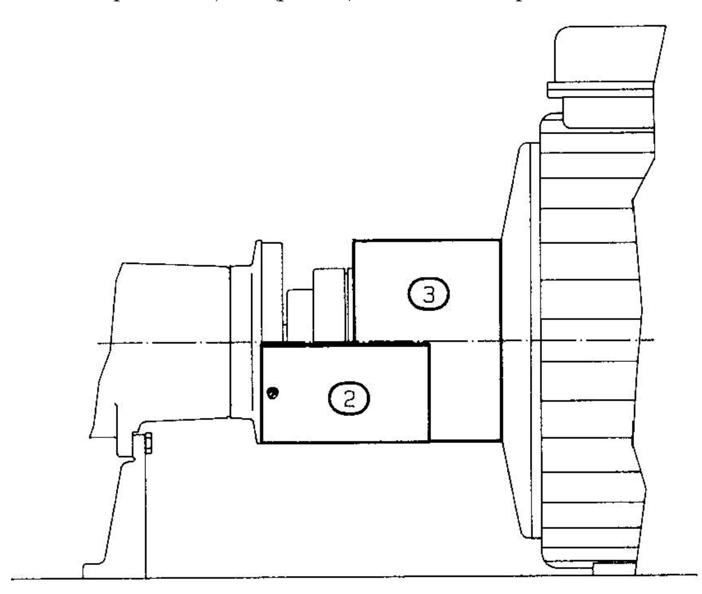
1. Protector del acoplamiento: dos mitades iguales (partes 1 y 2)
2. Pieza de ajuste (parte 3)

2. Atornille la mitad inferior (parte 2) del protector de acoplamiento en la parte inferior de la cubierta del cojinete (1).

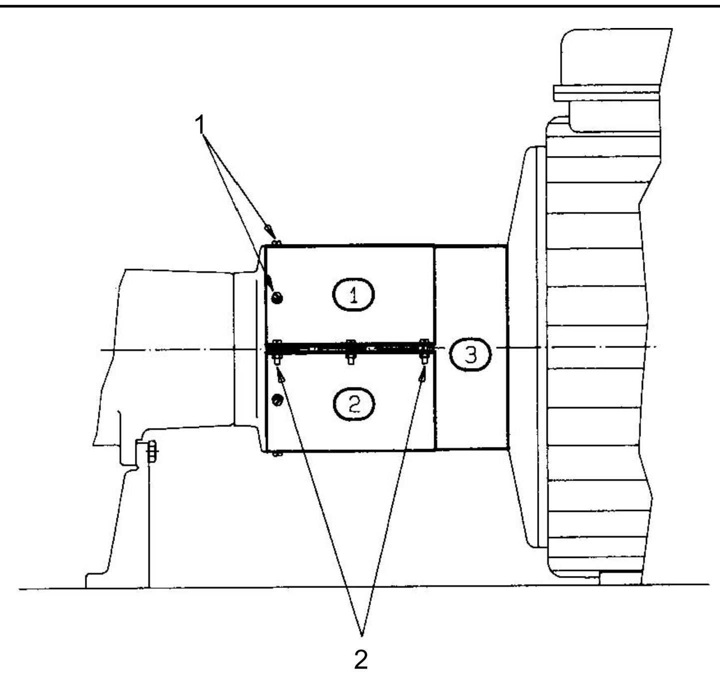


1. Cubierta del cojinete
2. Acoplamiento
3. Motor
4. Tornillos

3. Inserte la pieza de ajuste (parte 3) con la ranura apuntando hacia abajo mientras presiona axialmente con respecto al motor.



4. Conecte la pieza de ajuste (parte 1) del protector de acoplamiento a la cubierta del cojinete utilizando tornillos (1).



5. Conecte ambas mitades (partes 1 y 2) del protector de acoplamiento utilizando tornillos (2). Esta acción también asegura la pieza de ajuste (parte 3).

Lubricación de los cojinetes



ADVERTENCIA:

Asegúrese de lubricar adecuadamente los rodamientos. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.

NOTA: Verifique el nivel de grasa de una bomba que ha estado fuera de servicio por un período prolongado y, si fuera necesario, vuelva a engrasarla.

Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes lubricados con aceite se deben lubricar en el lugar de trabajo.

Los cojinetes lubricados con grasa son lubricados en la fábrica.

El fabricante de los cojinetes llena los cojinetes engrasados de por vida con grasa y los sella en la fábrica. No es necesario lubricar ni sellar estos rodamientos.

Requisitos para el aceite de lubricación

Requisitos de calidad del aceite

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

Tipo de aceite lubricante	• CLP46 • DIN 51517 • HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 104° F (40° C)	0,0713 ±0,006 pulg.^{2}/seg (46 ±4 mm^2/seg)
Punto de ignición (Cleveland)	347° F (175° C)
Punto de solidificación (Pourpoint)	5° F (-15° C)

Temperatura de la aplicación (Comuníquese con el representante de ITT para determinar un tipo de lubricación adecuado si la temperatura ambiente es inferior a 14° F [-10° C]).	Temperatura más alta que la temperatura permitida del cojinete

Requisitos de calidad del aceite

Tamaño del bastidor del cojinete	**Cantidad de aceite en cuartos de galón (litros)**
24	0,53 (0,5)
32	1,16 (1,1)
42	1,48 (1,4)
48	1,8 (1,7)

Lubricación de cojinetes con aceite



ADVERTENCIA:

Asegúrese de lubricar adecuadamente los rodamientos. Si no lo hace, se pueden generar un calor excesivo y chispas, y es posible que se produzca una falla prematura.

NOTA:

La bomba no está llena con aceite cuando se entrega. Llene con aceite antes de hacer funcionar la bomba.

- Determine qué procedimiento debe utilizar para llenar el bastidor del cojinete con aceite:

Si...	**Entonces...**
La bomba cuenta con un visor del nivel de aceite (diseño estándar)	Utilice el procedimiento “Rellenado del bastidor del cojinete con aceite”.
La bomba cuenta con un engrasador de nivel constante (opcional)	Utilice el procedimiento “Rellenado del bastidor del cojinete con un engrasador opcional”.

Llene el bastidor del cojinete con aceite

NOTA:

Mantenga un nivel de aceite exacto. Si el nivel de aceite es demasiado alto, la temperatura de los cojinetes puede aumentar. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, el cojinete no estará lubricado correctamente y puede ocasionar problemas de funcionamiento.

1. Extraiga el tapón de llenado de aceite.
2. Rocíe con aceite en la apertura.
3. Llene hasta que el nivel de aceite se eleve hasta el centro del visor del nivel de aceite.



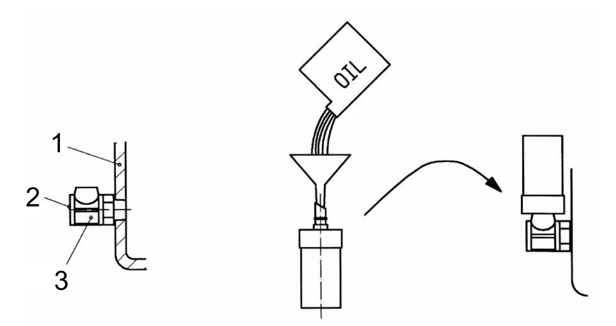
Rellenado del bastidor del cojinete con un engrasador opcional

NOTA:

Mantenga un nivel de aceite exacto. Si el nivel de aceite es demasiado alto, la temperatura de los cojinetes puede aumentar. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, el cojinete no estará lubricado correctamente y puede ocasionar problemas de funcionamiento.

El engrasador de nivel constante se suministra suelto.

1. Destornille el depósito del cuerpo principal (enroscado hacia la derecha) y apártelo.
2. Selle el cuerpo principal al bastidor del cojinete en la conexión para el engrasador de nivel constante, utilizando cinta de sellado PTFE.
3. Ajuste hasta que el refuerzo enroscado esté en posición vertical.
4. Extraiga el tapón de relleno de aceite cerca del lado superior del bastidor del cojinete.
5. Llene con aceite rociando en la apertura de la conexión hasta que el nivel de aceite alcance la mitas del visor del nivel de aceite en el cuerpo principal.
6. Llene el depósito utilizando un embudo.



1. Bastidor del cojinete
2. Visor del nivel de aceite
3. Cuerpo principal

7. Coloque la junta tórica en el surtidor del depósito.
8. Coloque el dedo pulgar sobre el surtidor del depósito.
9. Invierta el surtidor e insértelo en el refuerzo roscado interno del cuerpo principal.
10. Ajuste el depósito.

    El aceite fluye desde el depósito en la cámara del cojinete.
11. Repita los pasos 6 al 10 hasta que el depósito quede lleno hasta las dos terceras partes.

Vuelva a llenar con aceite cada vez que el nivel del aceite del depósito disminuya por debajo de un tercio.

Requisitos para la grasa lubricante

Requisitos de calidad de la grasa

Utilice un lubricante de grasa de alta calidad correspondiente con NLGI de grado 2.

Lubricación con grasa

Tenga en cuenta esta información cuando lubrique con grasa:

- El fabricante envía las bombas con cojinetes lubricados y listas para usar.
- Los cojinetes se rellenan con grasa de litio, que es la adecuada para un rango de temperatura que varía de -22° F a 194° F (-30° C a 90° C) cuando se mide en la superficie del bastidor del cojinete.
- Asegúrese de que las temperaturas de los cojinetes, medidas en el bastidor del cojinete, no sean superiores a 122° F (50° C) por encima de la temperatura ambiente y que nunca excedan los 194 °F (90° C) cuando se revisan semanalmente.

Opciones de sellado del eje

En la mayoría de los casos, el fabricante sella el eje antes de enviar la bomba. Si la bomba no posee un eje sellado, consulte la sección Mantenimiento del sello del eje, en el capítulo Mantenimiento.

Este modelo utiliza estos tipos de sellados del eje:

- Sello mecánico del cartucho
- Sello mecánico convencional, de componente interno
- Sello mecánico convencional, de componente externo
- Opción de la caja de empaque

Opciones de sellos mecánicos

En general, las bombas se envían con sellos mecánicos instalados. Si no los tienen, consulte las instrucciones de instalación del fabricante de los sellos mecánicos.

Las opciones de sello mecánico para esta bomba son:

- Sello mecánico del cartucho
- Sello mecánico convencional, de componente interno
- Sello mecánico convencional, ubicado fuera del componente

Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos

Se requiere lubricación del sello.

Para una lubricación correcta, debe haber una película de líquido entre las caras del sello. Busque los agujeros usando las ilustraciones incluidas con el sello.

Métodos de lavado del sello

Puede utilizar estos métodos para lavar o enfriar el sello:

Método	Descripción
Lavado del producto	Accione las tuberías para que la bomba empuje el líquido bombeado desde la carcasa y lo inyecte al casquillo del sello. Si es necesario, un intercambiador de calor exterior enfriará el líquido bombeado antes de que entre en el casquillo del sello.
Limpieza externa	Accione las tuberías para que la bomba inyecte líquido limpio, frío y compatible directamente al casquillo del sello. La presión del líquido de lavado debe ser de 5 a 15 psi (de 0,35 a 1,01 kg/cm^2) superior a la presión de la cámara de sellado. El índice de inyección debe ser de 0,5 a 2 gpm (de 2 a 8 lpm).
Otros	Es posible aplicar otros métodos que empleen varias conexiones de casquillos o de cámaras de sellado. Consulte los diagramas de tuberías y los planos de referencia de los sellos mecánicos.

Opción de la caja de empaquetadura empaquetada



ADVERTENCIA:

No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

La fábrica no instala la empaquetadura, el anillo linterna o el collarín partido.

Estas piezas se incluyen con la bomba en la caja de accesorios. Antes de encender la bomba, debe instalar la empaquetadura, el anillo linterna y el collarín partido, como se indica en la sección Mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada, en el capítulo Mantenimiento.

Conexión de líquido de sellado para una caja de empaquetadura empaquetada



ADVERTENCIA:

No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

NOTA:

Asegúrese de lubricar la empaquetadura. Si no lo hace, puede acortar la vida de la empaquetadura de la bomba.

El líquido de sellado externo se debe usar en las siguientes condiciones:

- El fluido bombeado incluye partículas abrasivas.
- La presión de la caja de empaque es inferior a la presión atmosférica cuando la bomba funciona con una elevación estática de succión o cuando la fuente de succión está en vacío. En estas condiciones, el empaque no se enfría ni queda lubricado, e ingresa aire a la bomba.

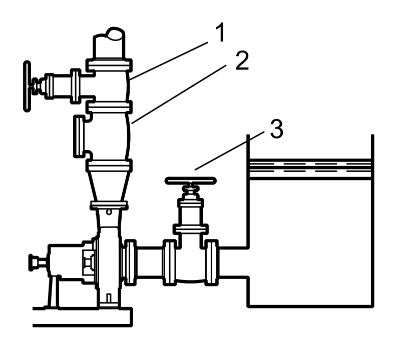
Condiciones para aplicar un líquido externo

Si...	Entonces...
La presión de la caja de empaque es superior a la presión atmosférica y el fluido bombeado es limpio.	La fuga normal del manguito de 40 a 60 gotas por minuto suele ser suficiente para lubricar y enfriar el empaquetado. No es necesario aplicar líquido de sellado.
La presión de la caja de empaque es inferior a la presión atmosférica o el fluido bombeado no es limpio.	Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.
Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.	Debe conectar la tubería a la conexión del anillo linterna con un índice de fuga de 40 a 60 gotas por minuto. La presión debe ser 15 psi (1,01 kg/cm^2) superior a la presión de la caja de empaque.

Cebado de la bomba

Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba

1. Abra lentamente la válvula de aislamiento de succión.
2. Abra los respiraderos de aire de las tuberías de aspiración y de descarga hasta que fluya el líquido bombeado.
3. Cierre los respiraderos.



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de retención
3. Válvula de asilamiento de aspiración

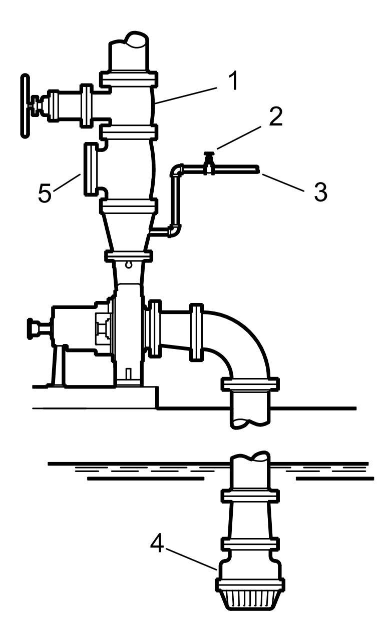
Cebado de la bomba con el suministro de aspiración debajo de la bomba

Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquidos para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de las fuentes siguientes:

- Bomba de cebado
- Tubería de descarga presurizada
- Otro suministro externo

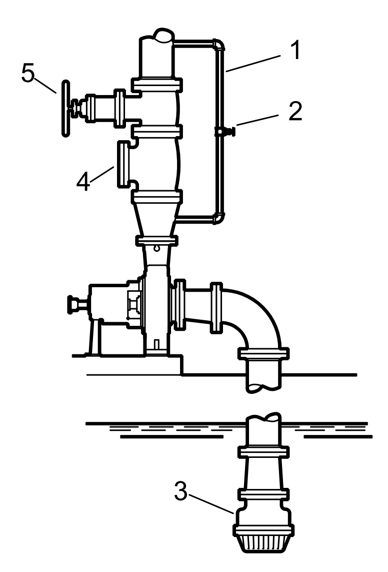
1. Cierre la válvula de aislamiento de descarga.
2. Abra las válvulas de los respiraderos de aire de la carcasa.
3. Abra la válvula de la tubería de suministro externo hasta que sólo se despidan líquidos de las válvulas de ventilación.
4. Cierre las válvulas de ventilación.
5. Cierre la tubería de suministro externo.

Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie y un suministro exterior.



1. Válvula de aislamiento de descarga
2. Válvula de cierre
3. Desde una fuente externa
4. Válvula de pie
5. Válvula de retención

Esta ilustración es un ejemplo de cebado de la bomba con una válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención.



1. Tubería de desviación
2. Válvula de cierre
3. Válvula de pie
4. Válvula de retención
5. Válvula de aislamiento de descarga

Otros métodos de cebado de la bomba

También puede utilizar estos métodos para cebar la bomba:

- Cebado por eyector
- Cebado por bomba de cebado automático

Puesta en marcha de la bomba



PRECAUCIÓN:

- Observe de inmediato los manómetros. Si la presión de descarga no se atenúa de inmediato, detenga el impulsor, vuelva a cebar e intente reiniciar la bomba.
- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de aspiración.
- Abra todas las tuberías de recirculación y de enfriamiento.

1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado del sistema.
2. Encienda el impulsor.
3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
4. Revise de inmediato el manómetro para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, realice los siguientes pasos:
   a) Detenga el impulsor.
   b) Vuelva a cebar la bomba.
   c) Vuelva a arrancar el elemento conductor.
6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
   a) Controle la temperatura de los rodamientos y cualquier vibración o ruido excesivos.
   b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.

      Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

Límites de funcionamiento

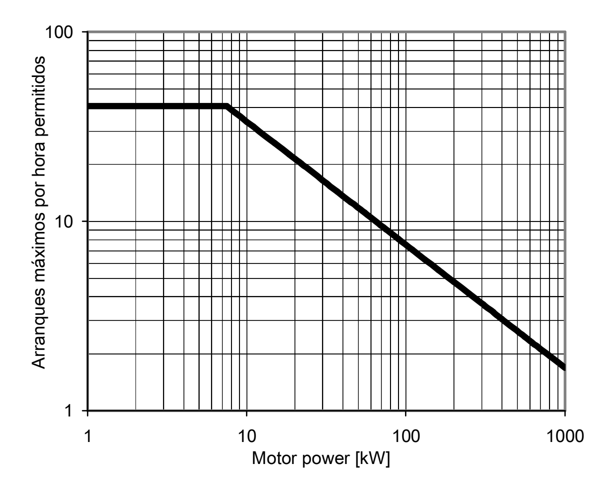
Límites de caudal

Estos límites de caudal son válidos a menos que se dispongan otros datos en las curvas u hojas de datos:

$Q_{mín} = 0{,}1 \times Q_{BEP}$	Funcionamiento a corto plazo
$Q_{mín} = 0{,}3 \times Q_{BEP}$	Funcionamiento continuo
$Q_{máx} = 1{,}2 \times Q_{BEP}$	Funcionamiento a corto plazo siempre que la NPSH de $la_{instalación}$ > NPSH de la_{bomba} + 1,64 pie (0,50 m)

Cantidad de arranques permitidos

No arranque la bomba más veces que la cantidad mostrada en este gráfico:



Para bombas que utilizan motores eléctricos, no arranque el motor más veces que la cantidad de veces enumerada en las instrucciones de funcionamiento del motor. Si se muestran dos cantidades distintas, el límite es la cantidad menor de arranques.

Precauciones para la utilización de la bomba

Consideraciones generales



PRECAUCIÓN:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca regule el flujo desde el lado de succión, ya que puede provocar disminución del rendimiento, generación de calor inesperada y daños en el equipo.
- No sobrecargue el impulsor. La sobrecarga del motor puede provocar generación de calor inesperada y daños en el equipo. El motor puede estar sobrecargado en estas circunstancias:
- La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la esperada.
- El fluido bombeado supera la velocidad del flujo nominal.
- Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales, exactas o aproximadas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños al equipo desde la cavitación o la recirculación.

Operación con capacidad reducida



ADVERTENCIA:

Nunca haga funcionar un sistema de bombas con las líneas de succión y descarga bloqueadas. El funcionamiento bajo estas condiciones, aún durante un breve período de tiempo, puede producir el sobrecalentamiento del fluido confinado, lo que provocará una explosión violenta. Debe tomar todas las medidas necesarias para evitar esta situación.



PRECAUCIÓN:

- Evite niveles de vibración excesivos. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento.
- Evite el aumento de carga radial. Si no lo hace, puede ocasionar esfuerzo en el eje y los cojinetes.
- Evite la acumulación de calor. Si no lo hace, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
- Evite la cavitación. Si no lo hace, puede provocar daños en las superficies interiores de la bomba.

Operación en condiciones de congelamiento

NOTA:

No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene el líquido que está dentro de la bomba y del serpentín de enfriamiento. Si no lo hace, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe.

Apagado de la bomba



ADVERTENCIA:

La bomba puede utilizar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a fluidos peligrosos o tóxicos. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los riesgos posibles se incluyen, entre otros, riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.

1. Cierre suavemente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el impulsor para impedir rotaciones accidentales.

Realice la alineación final de la bomba y del impulsor



ADVERTENCIA:

- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Siga los procedimientos de alineación del eje para impedir un fallo catastrófico de los componentes del motor o un contacto no deseado de las piezas rotativas. Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.

Debe comprobar la alineación final cuando la bomba y el motor estén a la temperatura de funcionamiento. Para obtener instrucciones sobre la alineación inicial, consulte el capítulo Instalación.

1. Ponga la unidad en las condiciones de funcionamiento reales durante el tiempo suficiente para que la bomba, el impulsor y el sistema asociado alcancen la temperatura de funcionamiento.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Extraiga el protector del acoplamiento.

   Consulte Extracción del protector del acoplamiento en el capítulo Mantenimiento.
4. Verifique la alineación mientras la unidad está caliente.

   Consulte Alineación de la bomba y el motor en el capítulo Instalación.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento.
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

Mantenimiento

Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

- Mantenimiento de rutina
- Inspecciones de rutina
- Inspecciones trimestrales
- Inspecciones anuales

Acorte los intervalos de inspección adecuadamente si el fluido bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

Mantenimiento de rutina

Realice las siguientes tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

- Lubrique los rodamientos.
- Inspeccione la mecánico.

Inspecciones de rutina

Realice las siguientes tareas cuando compruebe la bomba durante las inspecciones de rutina:

- Controle el nivel y el estado del aceite a través de la mirilla de vidrio del portacojinetes.
- Controle los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.
- Inspeccione la presión de descarga.
- Inspeccione la temperatura.
- Controle si la cámara del sello y el prensaestopas tienen fugas.
  - Asegúrese de que no haya fugas en el sello mecánico.
  - Ajuste o reemplace la empaquetadura en la caja de empaque si observa fugas excesivas.

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Controle el empaque si la bomba estuvo sin funcionar y reemplácelo si es necesario.
- Cambie el aceite cada tres meses (2.000 horas de funcionamiento) como mínimo.
  - Cambie el aceite con más frecuencia si hay condiciones atmosféricas adversas u otras condiciones que puedan contaminar o descomponer el aceite.
- Controle el alineamiento del eje y vuelva a alinearlo si es necesario.

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

- Controle la capacidad de la bomba.
- Controle la presión de la bomba.
- Controle la potencia de la bomba.

Si el rendimiento de la bomba no satisface sus requisitos del proceso y los requisitos del proceso no cambiaron, realice los siguientes pasos:

1. Desmonte la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

Mantenimiento de los cojinetes

Estas secciones de lubricación de los cojinetes enumeran distintas temperaturas del fluido bombeado. Si su bomba está certificada por ATEX y el fluido bombeado excede los valores permitidos de temperatura, consulte a un representante de ITT.

Programa de lubricación de los rodamientos

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Cojinetes lubricados con aceite	Agregue aceite antes de instalar y poner en marcha la bomba. Cambie el aceite después de 200 a 300 horas de funcionamiento, según la temperatura del cojinete.	Consulte la tabla sobre cambio de aceite.
Cojinetes lubricados con grasa	N/D	Cada 4.000 horas de funcionamiento o una vez por año, lo que se cumpa primero Cada dos años si la bomba está inactiva

Cronograma sobre cambio de aceite

El aceite debe cambiarse al menos una vez al año.

Temperatura del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite subsiguientes
Hasta 140° F (60° C)	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 8.760 horas de funcionamiento
140° F a 176° F (60° C a 80° C)	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 4000 horas de funcionamiento
176° F a 212° F (80° C a 100° C)	Después de 200 horas de funcionamiento	Cada 3.000 horas de funcionamiento

NOTA:

- Siga estrictamente el cronograma de cambio de aceite si la bomba funciona en un entorno potencialmente explosivo.
- Cambie el aceite cada dos años si la bomba está inactiva.
- Deseche el aceite usado según las regulaciones ambientales locales.

Requisitos para el aceite de lubricación

Requisitos de calidad del aceite

Utilice un aceite de alta calidad para turbinas, con sustancias anticorrosivas y antioxidantes.

Tipo de aceite lubricante	• CLP46 • DIN 51517 • HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 104° F (40° C)	0,0713 ±0,006 pulg.^{2}/seg (46 ±4 mm^2/seg)
Punto de ignición (Cleveland)	347° F (175° C)
Punto de solidificación (Pourpoint)	5° F (-15° C)
Temperatura de la aplicación (Comuníquese con el representante de ITT para determinar un tipo de lubricación adecuado si la temperatura ambiente es inferior a 14° F [-10° C]).	Temperatura más alta que la temperatura permitida del cojinete

Requisitos de calidad del aceite

Tamaño del bastidor del cojinete	Cantidad de aceite en cuartos de galón (litros)
24	0,53 (0,5)
32	1,16 (1,1)

Tamaño del bastidor del cojinete	Cantidad de aceite en cuartos de galón (litros)
42	1,48 (1,4)
48	1,8 (1,7)

Cambio del aceite

1. Extraiga el tapón de drenaje de aceite (903,51).
2. Drene el aceite.
3. Lave la bomba con aceite nuevo.
4. Limpie el tapón de drenaje de aceite.
5. Cierre el drenaje de aceite.
6. Llene la bomba con aceite nuevo. Consulte la sección Lubricación de los cojinetes con aceite en el capítulo Comisionamiento, arranque, operación y apagado.

Deseche el aceite usado según las regulaciones ambientales locales.

Requisitos para la grasa lubricante

Requisitos de calidad de la grasa

Utilice un lubricante de grasa de alta calidad correspondiente con NLGI de grado 2.

Lubricación con grasa

Tenga en cuenta esta información cuando lubrique con grasa:

- El fabricante envía las bombas con cojinetes lubricados y listas para usar.
- Los cojinetes se rellenan con grasa de litio, que es la adecuada para un rango de temperatura que varía de -22° F a 194° F (-30° C a 90° C) cuando se mide en la superficie del bastidor del cojinete.
- Asegúrese de que las temperaturas de los cojinetes, medidas en el bastidor del cojinete, no sean superiores a 122° F (50° C) por encima de la temperatura ambiente y que nunca excedan los 194 °F (90° C) cuando se revisan semanalmente.

Reengrase de los cojinetes lubricados con grasa

NOTA:

Asegúrese de que el contenedor de grasa, el dispositivo de grasa y los accesorios estén limpios. Si no lo hace, pueden ingresar impurezas en el alojamiento de los cojinetes cuando vuelva a engrasar los cojinetes.

1. Limpie la suciedad de los accesorios de engrase.
2. Llene las cavidades de grasa a través de los accesorios con la grasa recomendada.
3. Limpie el exceso de grasa.
4. Vuelva a controlar la alineación.

La temperatura del cojinete suele aumentar en 9° F a 18° F (5° C a 10° C) después de volver a engrasar debido a un exceso en el suministro de grasa. Las temperaturas se normalizan después de aproximadamente dos a cuatro horas de funcionamiento, a medida que la bomba hace fluir la grasa y purga el sobrante de ésta de los cojinetes.

Mantenimiento del sello del eje

Mantenimiento de los sellos mecánicos



ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.



PRECAUCIÓN:

Nunca haga funcionar la bomba sin el líquido suministrado al sello mecánico. Si hace funcionar un sello mecánico en seco, aún por algunos segundos, se pueden producir daños en el sello. Si el sello mecánico falla, se pueden producir lesiones físicas.

Dibujo de referencia

El fabricante suministra un dibujo de referencia con el paquete de datos. Conserve este dibujo para uso futuro cuando realice el mantenimiento y los ajustes del sello. El dibujo del sello especifica el líquido de lavado y los puntos de conexión necesarios.

Antes de poner en marcha la bomba

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.

Vida útil de un sello mecánico

La vida útil de un sello mecánico depende de la limpieza del fluido bombeado. Debido a la diversidad de condiciones de operación, no es posible dar indicaciones definitivas en cuanto a su vida útil.

Mantenimiento de la caja de empaquetadura



ADVERTENCIA:

- No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.
- Nunca intente reemplazar la empaquetadura hasta haber bloqueado correctamente el impulsor y extraído el espaciador del acople.

Índice de fugas aceptables

No es necesario apagar ni desarmar la bomba para controlar el funcionamiento de la empaquetadura. Durante el funcionamiento normal, la empaquetadura debe tener una fuga de aproximadamente 30 a 100 gotas por minuto.

Ajuste del collarín

Ajuste el collarín si el índice de fuga es mayor o menor que el índice especificado.

Ajuste uniformemente cada uno de los dos pernos del collarín con un giro de un cuarto (1/4) hasta obtener el índice de fuga deseado. Ajuste los pernos para disminuir el índice. Afloje los pernos para aumentar el índice.

Ajuste de la empaquetadura

NOTA: Nunca ajuste la empaquetadura hasta el punto donde se observe menos de una gota por minuto. Si la ajusta por demás, puede ocasionar un desgaste y un consumo de energía excesivos durante el funcionamiento.

Si no puede ajustar la empaquetadura para obtener un índice de fugas menor que el especificado, reemplácela.

Desmontaje

Precauciones de desmontaje



ADVERTENCIA:

- Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. Nunca aplique calor a los impulsores, hélices o a sus dispositivos retenedores para ayudar a su extracción.
- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quite los pernos, abra las válvulas de ventilación o de drenaje o desconecte la tubería.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.
- La bomba puede utilizar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique el contenido de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para eliminar la posible exposición a fluidos peligrosos o tóxicos. Utilice el equipo protector personal adecuado. Entre los riesgos posibles se incluyen, entre otros, riesgos de alta temperatura, inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos, etc. Debe manipular y desechar el fluido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.

NOTA:

Asegúrese de que todas las piezas de recambio estén disponibles antes de desarmar la bomba para su revisión.

Herramientas necesarias

Para desmontar la bomba, necesitará estas herramientas:

- Extractor de cojinetes
- Punzón de latón
- Productos de limpieza y solventes
- Indicadores de cuadrante
- Calibradores de separadores
- Llaves hexagonales
- Prensa hidráulica
- Calentador por inducción
- Bloques de nivelación y calces
- Eslinga de levantamiento
- Micrómetro
- Martillo de caucho
- Destornillador
- Alicates de anillo elástico
- Llave de torsión con manguito
- Llaves

Drenaje de la bomba



PRECAUCIÓN:

- Permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos para evitar lesiones físicas.

1. Cierre las válvulas de aislamiento de los lados de aspiración y descarga de la bomba.

Debe drenar el sistema si no tiene válvulas instaladas.

2. Abra la válvula de drenaje.

   Espere hasta que deje de salir líquido de la válvula de drenaje. Si sigue saliendo líquido de la válvula de drenaje, las válvulas de aislamiento no están sellando correctamente y debe repararlas antes de seguir.

3. Deje la válvula de drenaje abierta y extraiga el tapón de descarga ubicado en la parte inferior de la caja de la bomba.

   No vuelva a instalar el tapón ni cierre la válvula de drenaje hasta que se haya terminado el montaje.

4. Drene el líquido de la tubería y lave la bomba si es necesario.
5. Desconecte todas las cañerías y tuberías auxiliares.
6. Extraiga el protector del acople.

Extracción del acoplamiento

Extraiga el acople de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del acople.

Retiro del ensamblaje de desmontaje posterior



PRECAUCIÓN:

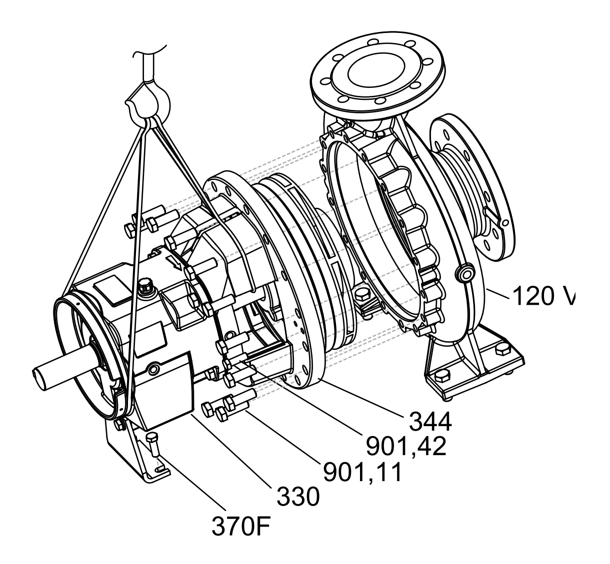
Nunca quite el ensamble de extracción posterior sin ayuda.

1. ¿La caja de rodamientos está lubricada con aceite?
   - Si la respuesta es No: siga con el paso 2.
   - Si la respuesta es Sí:
     1. Extraiga el tapón de drenaje del bastidor del cojinete (903.51) para poder drenar el aceite del bastidor del cojinete.
     2. Reemplace el tapón una vez que el aceite esté drenado.
     3. Quite el reservorio de aceite, si está equipada.

NOTA:

El análisis del aceite debe ser parte de un programa de mantenimiento preventivo que determine la causa de una falla. Guarde el aceite en un recipiente limpio para su inspección.

2. Coloque un estrobo del equipo de elevación a través del adaptador del bastidor (344) y un segundo estrobo hacia el bastidor del cojinete (330).



3. Quite los pernos de sujeción del soporte de la caja de rodamientos.
4. Extraiga las tuercas del pasador de los .

ADVERTENCIA:

- Nunca utilice calor para desarmar la bomba debido al riesgo a explosión por el líquido atrapado.

5. Apriete los tornillos de sujeción en forma uniforme, con un patrón alternativo, para extraer el conjunto de desmontaje posterior.

   Puede usarse aceite penetrante si la junta entre el adaptador y la carcasa está corroída.
6. Extraiga el conjunto de desmontaje posterior de la carcasa (102V).
7. Marque y retire los separadores que se encuentran debajo del soporte del marco y guárdelos para el rearmado.
8. Extraiga y descarte la junta de la carcasa.

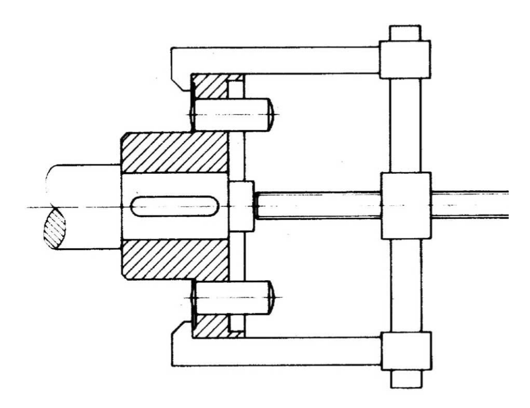
   Colocará una junta de la carcasa nueva durante el rearmado.
9. Extraiga los tornillos de sujeción.
10. Limpie todas las superficies de la junta.

    Si limpia las superficies evitará que la junta de la carcasa se adhiera parcialmente a la carcasa debido a los aglutinantes y adhesivos del material de la carcasa.

Retire el cubo del acople

1. Afirme el adaptador para el marco de manera segura al banco de trabajo.
2. Extraiga el núcleo del acoplamiento.

   Marque el eje para la reubicación del cubo del acople durante el rearmado.



Extracción del impulsor



ADVERTENCIA:

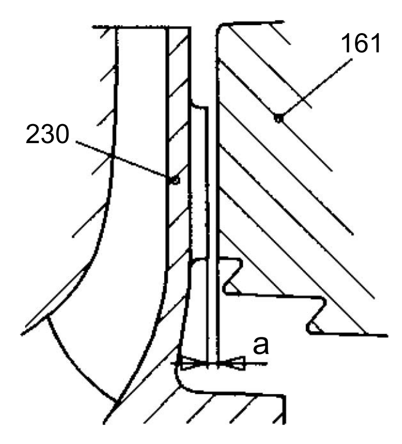
Nunca aplique calor para extraer un impulsor. El uso de calor puede generar una explosión debido al fluido atrapado, lo que puede provocar lesiones físicas graves y daños a la propiedad.



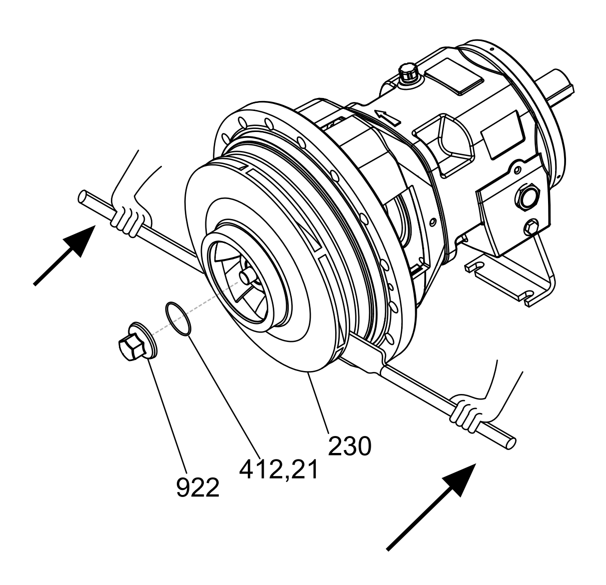
PRECAUCIÓN:

Use guantes para trabajo pesado cuando manipule impulsores. Los bordes afilados pueden producir lesiones físicas.

1. Si el impulsor cuenta con vanos traseros, tenga en cuenta la holgura axial (a) entre el impulsor (230) y la cubierta de la carcasa (161).



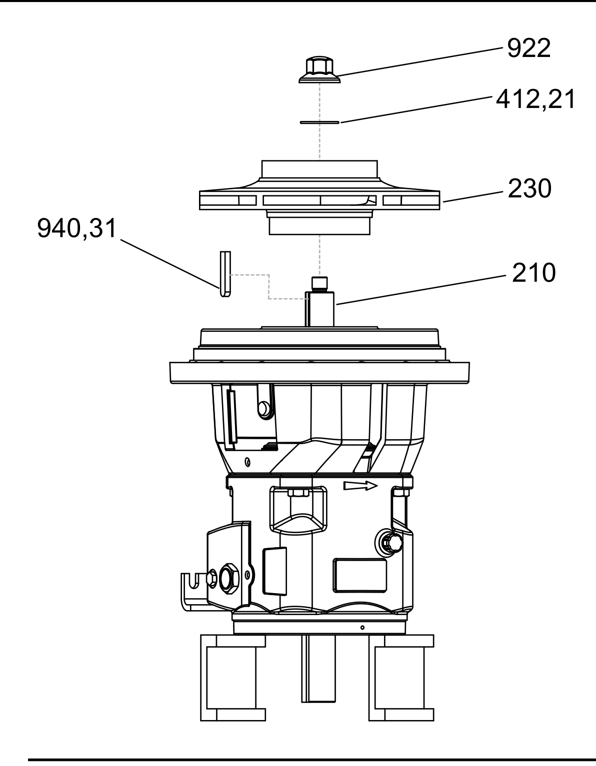
2. Asegure el rotor en el extremo de acoplamiento y afloje la tuerca del impulsor (922) (roscada hacia la derecha).
3. Extraiga el impulsor (230) con dos destornilladores o palancas.



NOTA:

Asegúrese de ubicar las palancas debajo de los vanos del impulsor para evitar daños en el impulsor.

4. Extraiga la llave del impulsor (940,31).
5. Coloque el conjunto de desmontaje posterior en posición vertical antes de continuar con el desmontaje.



NOTA:

Riesgo de aplastamiento. Asegúrese de que el conjunto de desmontaje posterior no se caiga.

Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

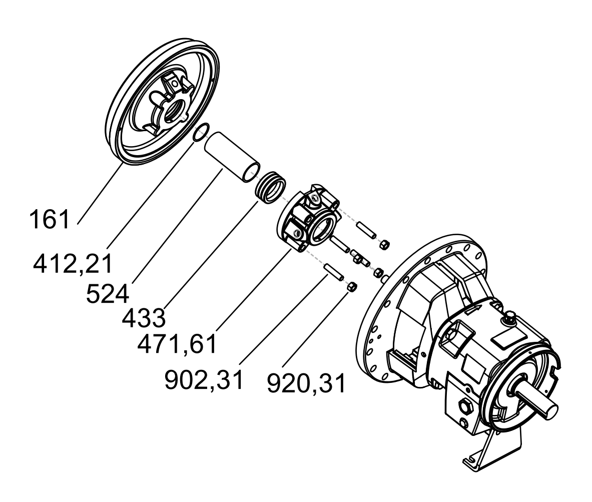
1. Extraiga las tuercas del pasador del casquillo.
2. Extraiga la tuercas del pasador de la cámara de sellado.
3. Extraiga la cámara de sellado (161).
4. Extraiga el manguito del eje (524) si se utiliza.

   El sello mecánico está conectado a la camisa.

   NOTA: Tenga cuidado de no dañar la parte fija del sello mecánico que está sujetado entre el contraplato y el casquillo o apoyado en el agujero de la cámara de sellado. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

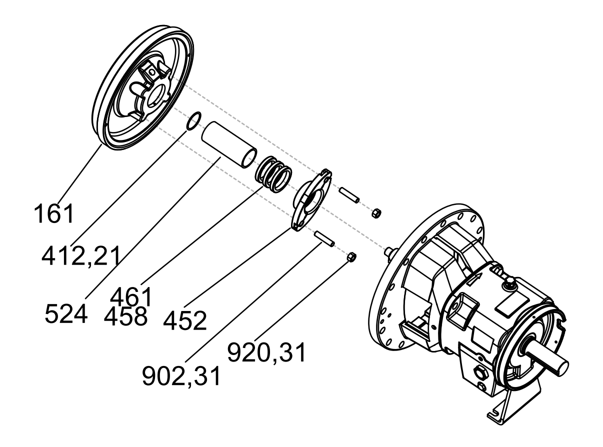
5. Extraiga la parte rotativa del sello del manguito aflojando los tornillos de fijación y deslizándola del manguito.

   Consulte las instrucciones del sello mecánico para obtener más información.
6. Extraiga el casquillo (452), la parte estacionaria del sello y la junta tórica (412.21).



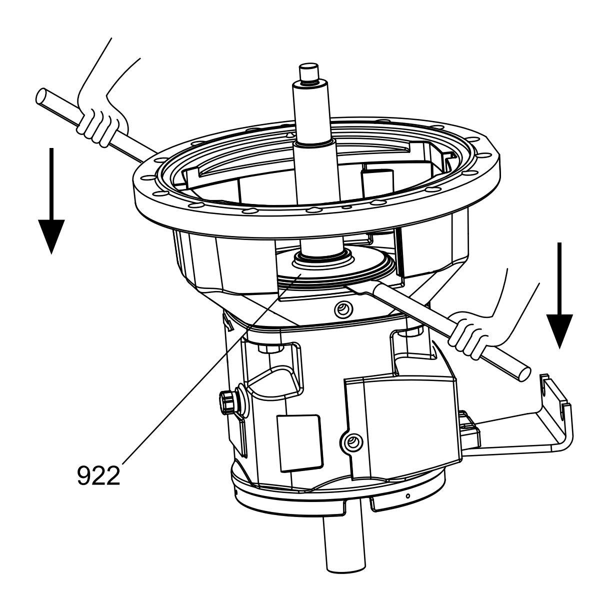
Extracción de la cubierta de la caja de empaque

1. Extraiga las tuercas del casquillo y el casquillo (452).
2. Extraiga las tuercas de la cubierta de la caja de empaquetadura.
3. Extraiga la cubierta de la caja de empaquetadura (161).
4. Extraiga el manguito del eje (524).
5. Extraiga la empaquetadura (461) y el anillo linterna (458) de la cubierta de la caja de empaquetadura (161).
   Los anillos de cierre hidráulico no se proporcionan con el empaque de grafito de autolubricación.

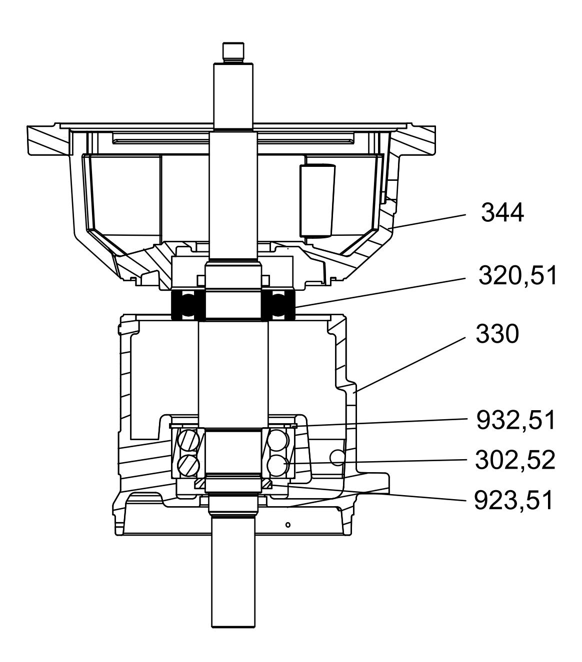


Desensamble del terminal de potencia

1. Utilice dos destornilladores para extraer el deflector (507).



2. Afloje y extraiga los pernos hexagonales (901,41) que sostienen el adaptador del bastidor al bastidor del cojinete.
3. Extraiga el adaptador del bastidor (344) del bastidor del cojinete (330).

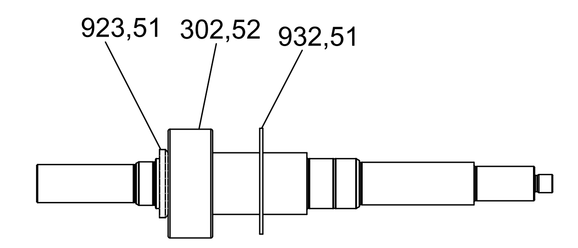


4. Extiéndase dentro del bastidor y extraiga el anillo de elevación (932,51) utilizando las palancas del anillo de elevación designadas.

   Utilice palancas de anillo de elevación según DIN 5256-C. Consulte la tabla siguiente para ver el tamaño correcto:

Tamaño del bastidor del cojinete	Tamaño de las palancas	Longitud mínima de las palancas
24	94/C 40	8 pulg. (200 mm)
32, 42	94/C 85	10 pulg. (250 mm)
48	94/C 85	12 pulg. (300 mm)

5. Extraiga el eje (210), con los cojinetes radial y de empuje (320,51 y 320,52) y la tuerca del cojinete (923,51) unida, del bastidor del cojinete (330).



6. Extraiga la tuerca del cojinete (923,51).

   La tuerca del cojinete se enrosca hacia la derecha y se ajusta automáticamente. Puede volver a utilizarse hasta cinco veces, si se manipula en forma adecuada.
7. Utilice una prensa hidráulica o un tirador de cojinetes para extraer los cojinetes radial y de empuje (320,51 y 320,52) del eje.

Inspecciones anteriores al ensamblaje

Pautas

Antes de montar las piezas de la bomba, asegúrese de seguir estas pautas:

- Inspeccione las piezas de la bomba, de acuerdo con la información proporcionada en estos temas anteriores al ensamblaje, antes de volver a armar la bomba. Reemplace las piezas que no cumplan con los criterios exigidos.
- Asegúrese de que las piezas estén limpias. Limpie las piezas de la bomba con solvente para eliminar el aceite, la grasa y la suciedad.

NOTA: Proteja las superficies maquinadas cuando limpie las piezas. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Pautas para el reemplazo

Control y reemplazo de la carcasa

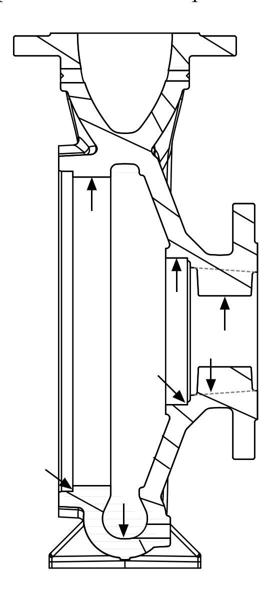
Inspeccione la carcasa para detectar grietas, desgaste o picaduras excesivos. Limpie las superficies de las juntas en su totalidad y alinee los ajustes para eliminar el óxido y los residuos.

Repare o reemplace la carcasa si observa cualquiera de estas condiciones:

- Desgaste localizado o ranuras de más de 1/8 pulg. (3,2 mm) de profundidad
- Picadura de más de 1/8 pulg. (3,2 mm) de profundidad
- Irregularidades en la superficie del asiento de la junta de la carcasa

Áreas de la carcasa que se deben inspeccionar

Las flechas apuntan a las áreas que se deben inspeccionar para detectar desgaste en la carcasa:



Cifra 9: Áreas que deben inspeccionarse en la carcasa

Reemplazo del impulsor

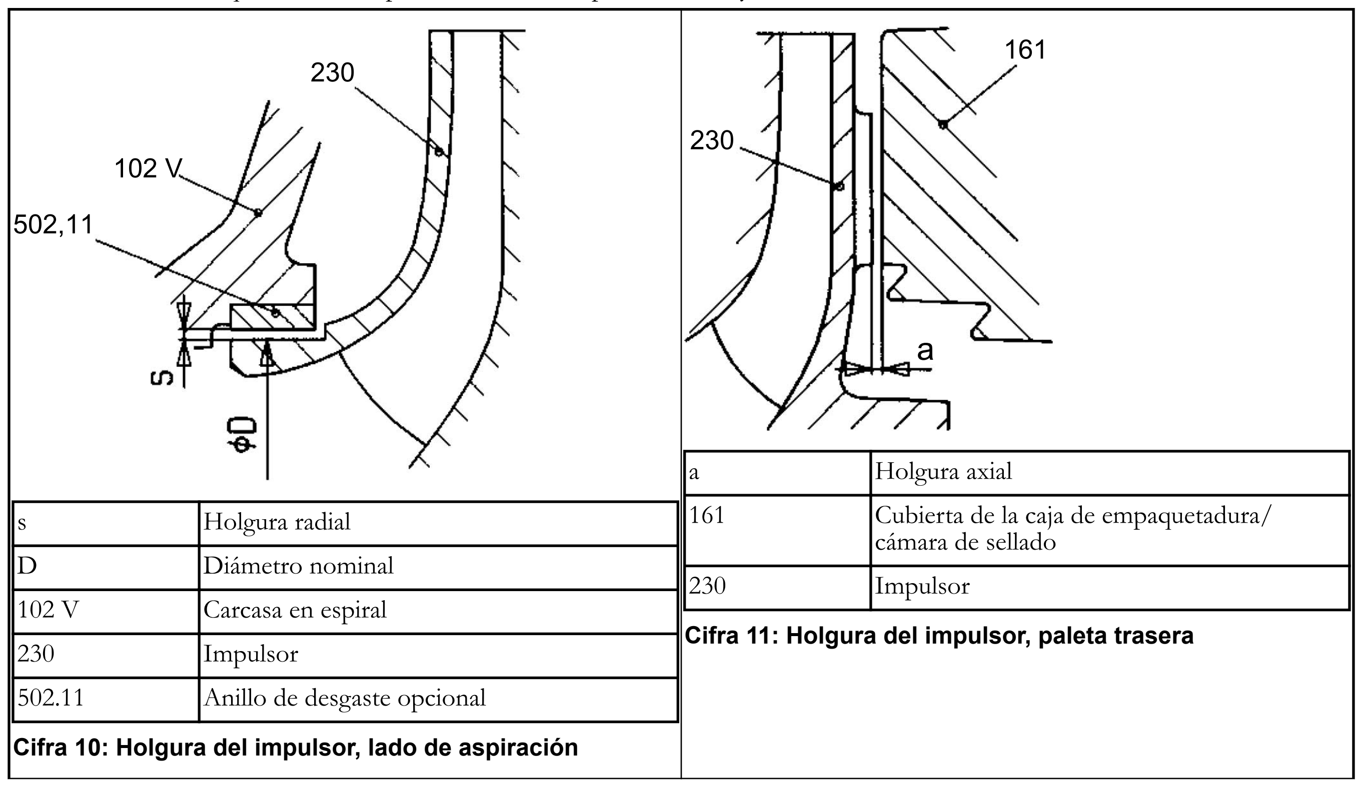
Esta tabla muestra los criterios para el reemplazo del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo se deben reemplazar
Paletas del impulsor	• Cuando los surcos son más profundos que 1/16 pulg. (1,6 mm), o • cuando el desgaste es superior a 1/32 pulg. (0,8 mm)
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión

Holguras de los impulsores y reacondicionamiento

Cuando vuelva a acondicionar el impulsor, tenga en cuenta esta información:

- Para las bombas instaladas en atmósferas potencialmente explosivas, debe reemplazar las partes desgastadas cuando se hayan alcanzado los límites de desgaste.
- Para las carcasas en espiral (102V) con un anillo de desgaste (502.11) y las cubiertas de la carcasa (161) con un anillo de desgaste (502.31), puede reestablecer la holgura correcta de dos maneras:
  - Reemplace el impulsor y el anillo de desgaste.
  - Comuníquese con su representante de ITT para adquirir un anillo de desgaste personalizado (con ranuras de ajuste) para evitar el reemplazo del impulsor.
- Cuando se deban reparar la carcasa en espiral (102V) o la cubierta de la carcasa (161) sin un anillo de desgaste, puede instalar un anillo de desgaste para restablecer el rendimiento de la bomba. Deben volver a tornearse la carcasa en espiral y/o la cubierta de la carcasa. Comuníquese con su representante de ITT para obtener ayuda.

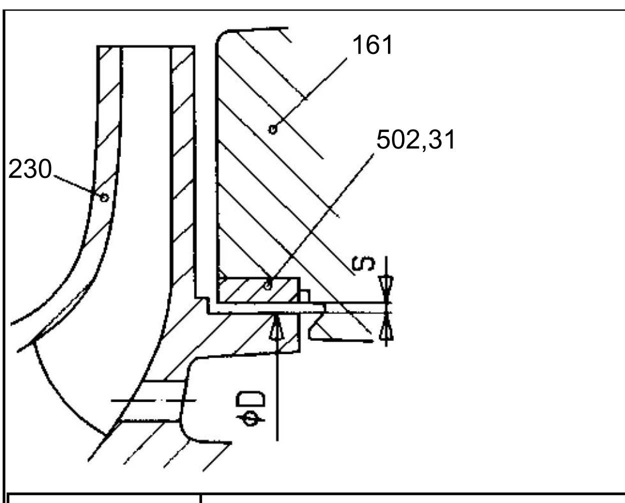


s	Holgura radial
D	Diámetro nominal
102 V	Carcasa en espiral
230	Impulsor
502.11	Anillo de desgaste opcional

Cifra 10: Holgura del impulsor, lado de aspiración

a	Holgura axial
161	Cubierta de la caja de empaquetadura/ cámara de sellado
230	Impulsor

Cifra 11: Holgura del impulsor, paleta trasera



s	Holgura radial
D	Diámetro nominal
161	Cubierta de la caja de empaquetadura/ cámara de sellado
230	Impulsor
502.31	Anillo de desgaste opcional

Cifra 12: Holgura del impulsor, lado del motor

Mida la holgura radial del lado del motor del impulsor sólo en los lados siguientes:

- 100-65-315
- 125-80-315
- 125-80-400
- 125-100-315
- 125-100-400
- 150-125-315
- 150-125-400
- 200-150-315
- 200-150-400

Tabla 3: Límites de holgura del impulsor

Diámetro nominal D en mm			60/68	85	100/120/135	155/175	220
Holgura radial (s)	Nueva	Mín.	0,005 pulg. (0,15 mm)	0,007 pulg. (0,17 mm)	0,008 pulg. (0,20 mm)	0,009 pulg. (0,22 mm)	0,010 pulg. (0,25 mm)
		Máx.	0,007 pulg. (0,19 mm)	0,009 pulg. (0,22 mm)	0,009 pulg. (0,24 mm)	0,010 pulg. (0,27 mm)	0,012 pulg. (0,30 mm)
	Límites de desgaste		0,030 pulg. (0,78 mm)	0,033 pulg. (0,85 mm)	0,035 pulg. (0,90 mm)	0,041 pulg. (1,05 mm)	0,045 pulg. (1,15 mm)
Holgura axial (a)	Nueva		0,031 a 0,047 pulg. (0,8 a 1,2 mm)				
	Límites de desgaste		0,067 pulg. (1,7 mm)				

Control y reemplazo del adaptador del bastidor

- Reemplace el adaptador del bastidor si tiene grietas o daño por corrosión excesiva.
- Asegúrese de que la superficie de la junta tórica esté limpia.

Reemplazo del sello de aceite

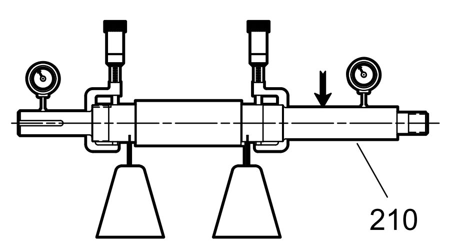
Reemplace el sello de aceite si tiene cortes o grietas.

Reemplazo de juntas, juntas tóricas y asientos

- Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y no deben tener defectos físicos.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

Pautas para el reemplazo del eje y de la camisa

Control de rectitud

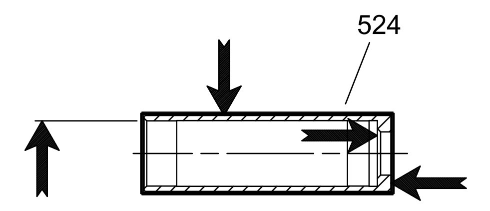


Reemplace el eje (210) si la desviación excede los límites de esta tabla:

Tabla 4: Tolerancias de descentramiento del eje para ajuste de la camisa y ajuste del acople

	Ajuste de la camisa en pulgadas (milímetros)	Ajuste del acople en pulgadas (milímetros)
Con camisa	0,001 (0,025)	0,001 (0,025)
Sin camisa	0,002 (0,051)	0,001 (0,025)

Control del eje y de la camisa



- Revise las superficies del eje y el manguito (524) para detectar surcos y picaduras.
- Reemplace el eje y la camisa si encuentra surcos o picaduras.

Inspección de las cajas de rodamientos

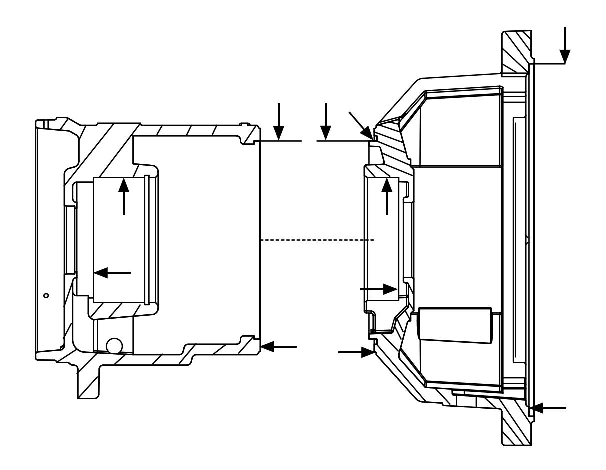
Lista de verificación

Compruebe las siguientes condiciones del bastidor del cojinete:

- Inspeccione visualmente el portacojinetes y el soporte del marco para detectar grietas.
- Verifique si las superficies internas del marco están oxidadas, escamadas o sucias. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.
- Asegúrese de que todos los conductos de lubricación estén limpios.
- Si el bastidor del cojinete ha estado expuesto al fluido bombeado, inspecciónelo y verifique que no esté corroído ni picado.
- Inspeccione los orificios del rodamiento interior.

Ubicaciones de inspección de la superficie

Esta figura muestra las áreas que se deben inspeccionar para verificar el desgaste de la superficie interior y exterior del bastidor del cojinete.



Cifra 13: Ubicaciones de inspección interiores y exteriores

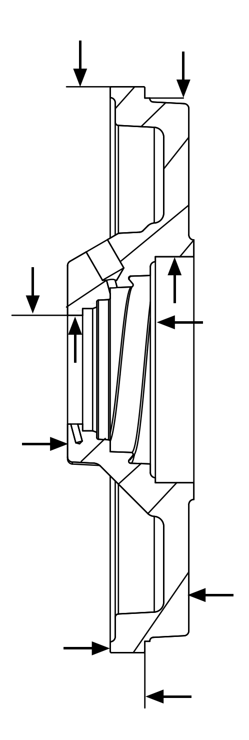
Control de la cubierta de la caja de empaque/cámara de sellado

Lista de verificación

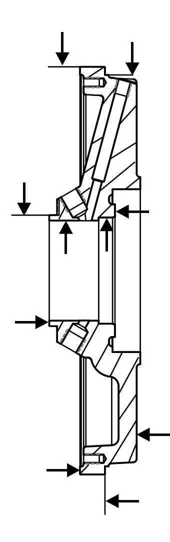
Realice estos controles al inspeccionar la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaquetadura.

- Asegúrese de que estas superficies estén limpias:
  - Cubierta de la caja de empaque/cámara de sellado
  - Montaje
- Asegúrese de que no haya picadura ni un desgaste superior a 1/8 pulg. (3,2 mm) de profundidad.
  Reemplace la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaque si las picaduras o el desgaste superan esta medida.
- Inspeccione las superficies maquinadas y las caras acopladas señaladas en las figuras.

Estas imágenes apuntan las áreas que debe inspeccionar:



Cifra 14: Cámara de sellado



Cifra 15: Cubierta de la caja de empaquetadura

Inspección de los cojinetes

Estado de los cojinetes

No vuelva a utilizar los rodamientos. El estado de los cojinetes proporciona información útil acerca de las condiciones de funcionamiento del portacojinetes.

Lista de verificación

Realice estos controles cuando inspeccione los rodamientos:

- Inspeccione los de bolas y verifique si están contaminados o dañados.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.
- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

Reensamblado

Armado del elemento rotativo y el bastidor del cojinete



PRECAUCIÓN:

Use guantes aislados cuando utilice un calentador de rodamientos. Los rodamientos se calientan y pueden provocar lesiones físicas.

NOTA:

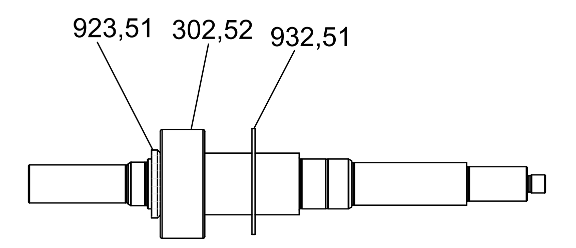
- Asegúrese de que las roscas de las tuberías estén limpias y de aplicar sellador para roscas a los tapones y los accesorios.
- Use un calentador por inducción que caliente y también que desmagnetice los cojinetes al instalarlos.

1. Instale los cojinetes:
    a) Caliente los cojinetes a 100° C (212° F) en un baño de aceite o con un calentador de cojinetes.
    b) Enganche el eje (210) en una prensa de mesa con la superficie del cojinete de empuje extendida más allá del extremo de la prensa. Utilice horquillas suaves para proteger la superficie del eje.
    c) Instale el cojinete de empuje correctamente calentado (320,52) en el eje.

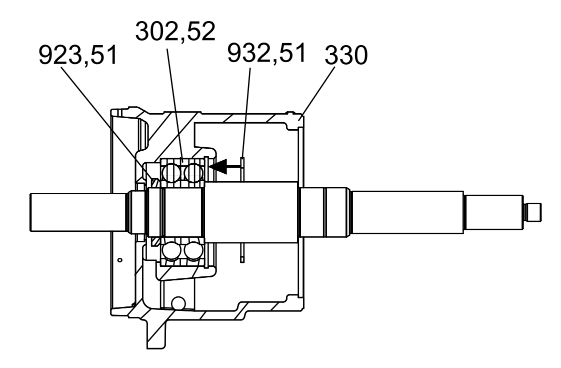
Si es necesario, coloque un tubo contra el anillo interior del cojinete y golpee el tubo suavemente con un martillo para forzar el cojinete dentro del eje. Sostenga el anillo exterior del cojinete para evitar daños por vibraciones en el cojinete.

d) Aplique Thread-EZE a las roscas de las contratuercas del cojinete en el eje.
e) Enrosque la contratuerca del cojinete (923,51) en el extremo de empuje del eje.

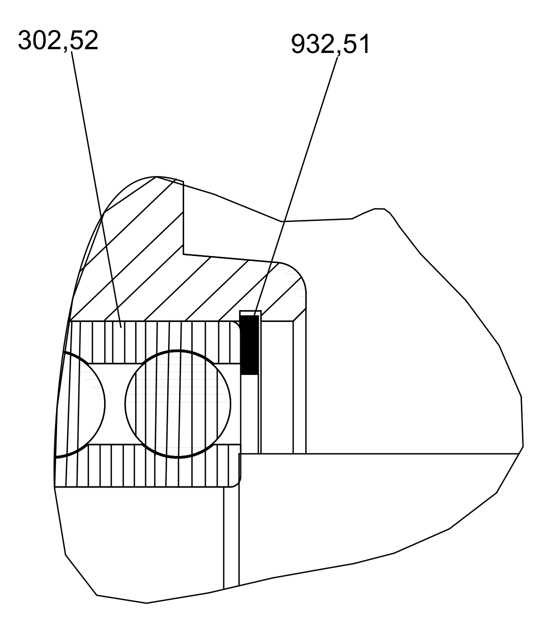
   La tuerca del cojinete se enrosca hacia la derecha y se ajusta automáticamente. Puede volver a utilizarse hasta cinco veces, si se manipula en forma adecuada.
f) Permita que el cojinete se enfríe durante 10 minutos y vuelva a ajustar.



2. Instale el conjunto del eje dentro del bastidor del cojinete:
   a) Recubra el exterior de los cojinetes con aceite.
   b) Recubra todas las superficies internas del bastidor del cojinete (330) con aceite.
   c) Gire el bastidor del cojinete (330) verticalmente con el extremo de apertura más grande apuntando hacia arriba.
   d) Instale el conjunto del eje dentro del bastidor del cojinete (330). Asegúrese de que el eje gire libremente.



   e) Deslice el anillo de elevación (932,51) en el eje. Utilice las palancas del anillo de elevación designadas para comprimir el anillo de elevación y colocarlo en el surco de fijación del bastidor del cojinete (330). Asegúrese de que el anillo de elevación esté correctamente asentado en el surco presionándolo con un destornillador de cabeza plana.



f) Como recomendación, enrosque un pasador en uno de los cuatro orificios de los pernos roscados en el adaptador del bastidor (344), y ajuste sólo con el dedo.

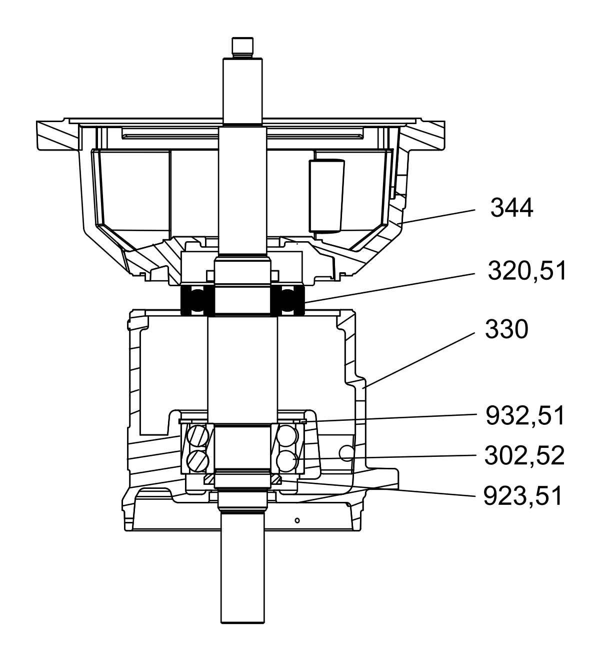
   El pasador debe tener de 40 a 50 mm de longitud. Esto ayuda a alinear los orificios de los pernos del adaptador con los orificios de los pernos del bastidor durante el armado.

g) Deslice el cojinete radial correctamente calentado (320,51) en el eje.

   El cojinete se desliza fácilmente en su lugar contra la espalda del eje.

h) Coloque el adaptador del bastidor (344) sobre el cojinete radial. Permita que el cojinete radial se enfríe durante al menos 10 minutos.

i) Cuando el cojinete esté frío, golpee el adaptador del bastidor suavemente hasta que el cojinete radial quede correctamente asentado en el adaptador del bastidor. Asegúrese de que los orificios de los pernos estén alineados.

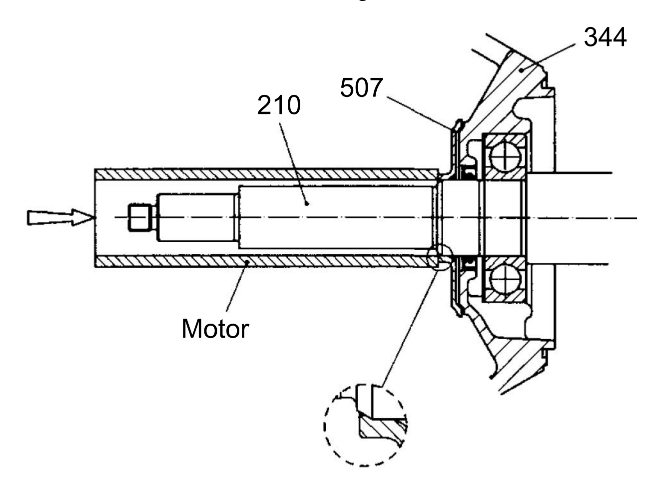


j) Extraiga el pasador que se utilizó para alinear el adaptador del bastidor y el bastidor. Una el bastidor del cojinete (330) al adaptador del bastidor (334) con los pernos hexagonales (901,41).

   Asegúrese de posicionar los pernos en el centro de los orificios taladrados para garantizar los ajustes de aceite adecuados. Ajuste según la tabla de valores de par de los pernos.

3. Empuje el deflector (507) en el eje (210) hasta que repose axialmente contra el reborde del eje. Mantenga una holgura de al menos 0,028 pulg. (0,7 mm) entre el deflector y el adaptador del bastidor (344).

   Si es necesario, utilice un motor para instalar el deflector. No utilice fuerza excesiva.



Selladura del eje



ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.

Selladura del eje con una caja de empaquetadura



ADVERTENCIA:

No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

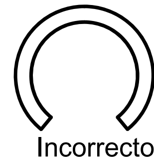
Las bombas se envían con la empaquetadura, el anillo linterna y la brida partida sin instalar. Estas piezas están incluidas con la caja de accesorios que se suministran con cada bomba y deben ser instaladas antes del arranque.

1. Limpie cuidadosamente el diámetro interior de la caja de empaquetadura.
2. Tuerza el empaque lo suficiente para hacerlo pasar alrededor del eje.

Anillos de empaquetad

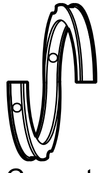


Correcto

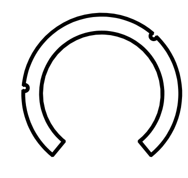


Incorrecto

Anillos linterna



Correcto



Incorrecto

3. Inserte el empaque y escalone las juntas de cada anillo a 90º.

   Instale las piezas de la caja de la empaquetadura en este orden:

   a) Un anillo de empaquetadura
   b) Un anillo linterna (dos piezas)
   c) Tres anillos de empaque

   NOTA:

   Asegúrese de que el anillo de la linterna esté ubicado en la conexión de limpieza para garantizar que se obtendrá limpieza. Si no lo hace, puede disminuir el rendimiento.

4. Instale las mitades del manguito y apriete las tuercas a mano de manera uniforme.

Sellado del eje con un sello mecánico de cartucho



ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.

1. Deslice el sello de cartucho sobre el eje o la camisa hasta que haga contacto con el sello de laberinto de aceite interior.
2. Instale la cámara de sellado.
3. Deslice el sello de cartucho en la cámara de sellado y sujételo con los cuatro espárragos y tuercas.
4. Continúe con el reensamblado de la bomba.
5. Apriete los tornillos de fijación en el anillo de de bloqueo del sello para sujetar el sello al eje.
6. Quite las presillas de centrado del sello.

Sellado del eje con un sello mecánico de componente interno convencional



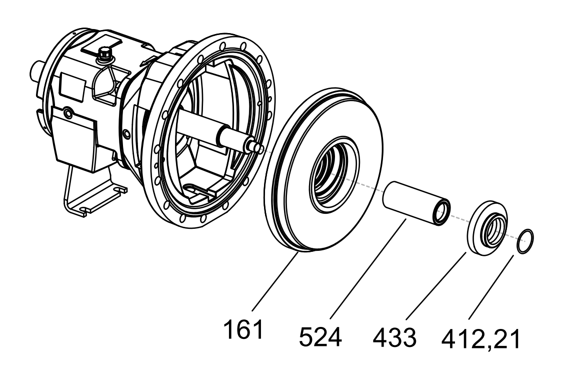
ADVERTENCIA:

El sello mecánico utilizado en un ambiente previamente clasificado debe estar certificado correctamente. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

NOTA:

El sello mecánico debe tener un sistema de lavado del sello adecuado. De lo contrario, pueden producirse excesos en la generación de calor y fallas en el sello.

1. Instale la cámara de sellado:
   a) Instale una cubierta de la cámara de sellado y ajuste con tornillos de cabeza hexagonal.
   b) Instale el manguito del eje (524).



2. Marque el eje y la camisa en la cara de la cámara del sello.
3. Continúe el rearmado completo de la bomba, excepto el sello mecánico.
4. Trace una línea en el eje y la camisa marcados en la cara de la cámara de sellado.
5. Quite la carcasa, el elemento motriz y la cámara de sellado.
6. Si se aplica, deslice el casquillo, con el asiento estacionario y la junta del casquillo instalados, sobre el eje hasta que haga contacto con el sello laberíntico de aceite interior.
7. Instale la unidad rotativa del sello mecánico de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

   Use la línea trazada y la dimensión de referencia del sello.
8. Reinstale la cámara del sello.
9. Deslice el casquillo sobre los pasadores de la cámara del sello y sujételo con las tuercas del casquillo.

   Ajuste las tuercas de manera uniforme de forma que el casquillo se fije en el piloto de la cámara del sello y quede perpendicular al eje.
10. Complete el reensamblado de la bomba.

Instalación del impulsor



PRECAUCIÓN:

Use guantes para trabajo pesado cuando manipule impulsores. Los bordes afilados pueden producir lesiones físicas.

Para las roscas de los accesorios y para las tolerancias de ajuste, utilice un componente antiagarrotamiento adecuado. Utilícelo, por ejemplo, entre el manguito del eje y el eje o entre el impulsor y el eje. Esto facilita el armado y el próximo desarmado.

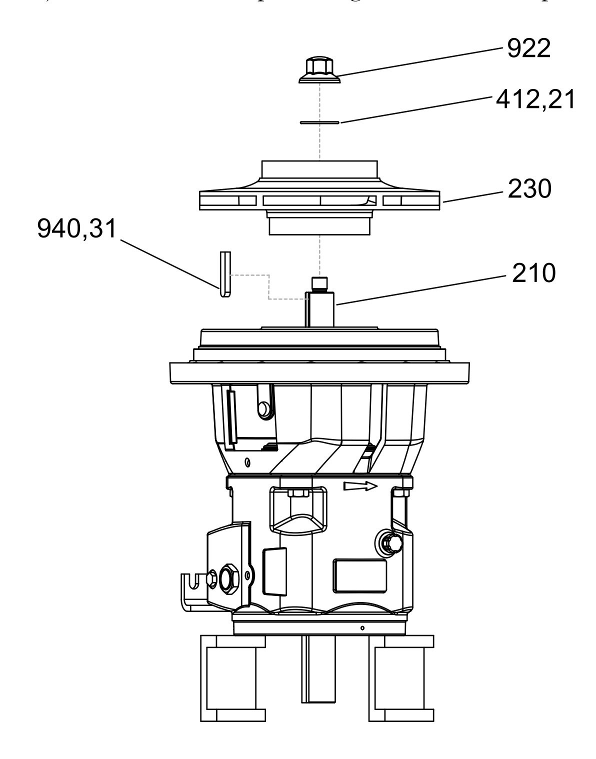
NOTA:

Los componentes antiagarrotamiento deben ser compatibles con el fluido bombeado.

Realice estos pasos para instalar el impulsor:

1. Inserte la llave del impulsor (940,31) en el eje (210).

2. Deslice el impulsor (230) en el eje.
3. Asegure el rotor en el extremo de acoplamiento y ajuste la tuerca del impulsor (922) (roscada hacia la derecha).
4. Ajuste la tuerca del impulsor según los valores de par enumerados en la tabla de valores de par.



NOTA:

Riesgo de aplastamiento. Asegúrese de que el conjunto de desmontaje posterior no se caiga.

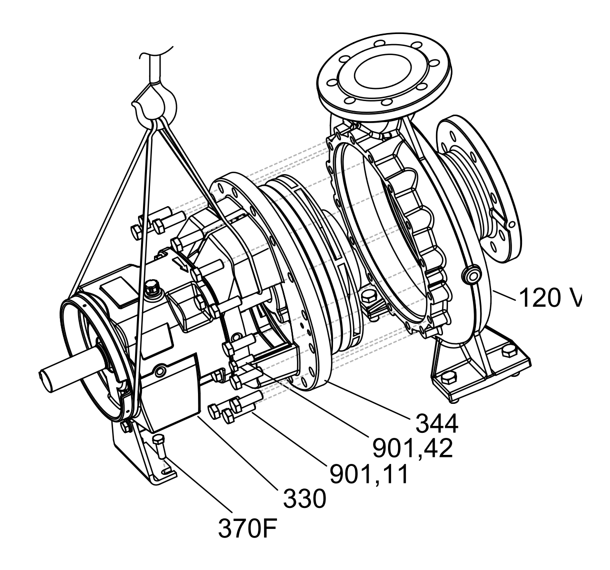
Instalación del conjunto de desmontaje posterior



PRECAUCIÓN:

Nunca quite el ensamble de extracción posterior sin ayuda.

1. Limpie el ajuste de la carcasa e instale la junta de la carcasa (400) en la cámara de sellado y en la cubierta de la caja de empaquetadura.
2. Instale el conjunto de desmontaje posterior en la carcasa.



3. Instale y ajuste a mano los pernos de la carcasa (901,11).

   Consulte los valores de torque de los pernos para obtener información acerca de cómo se deben apretar los pernos de la carcasa.
4. Instale y ajuste los tornillos de sujeción de la carcasa.

   NOTA: No ajuste demasiado los tornillos de sujeción de la carcasa. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.
5. Gire el eje a mano para asegurarse de que gira libremente.

   El sello del eje puede provocar una leve resistencia, pero no debe haber contacto entre los metales.
6. Vuelva a instalar las calzas debajo del soporte de la caja de rodamientos y apriete el soporte contra la base.

   Asegúrese de utilizar los separadores adecuados. Monte un indicador de cuadrante para medir la distancia entre la parte superior del bastidor y la plancha de base. Asegúrese de que la distancia no cambie a medida que ajusta los pernos del pie del bastidor.
7. Reemplace las tuberías auxiliares.
8. Llene la bomba con el lubricante adecuado. Consulte los requisitos para la lubricación con aceite.
9. Vuelva a instalar el protector del acople.

   Consulte Instalación del protector del acoplamiento para obtener más información.

Controles posteriores al ensamblaje

Realice estas comprobaciones después de montar la bomba y luego ponga en marcha la bomba:

- Gire el eje a mano para asegurarse de que rote fácil y suavemente y de que no haya fricción.
- Abra las válvulas de aislamiento y controle si la bomba tiene fugas.

Referencias de ensamblaje

Niveles de presión de sonido

Niveles de presión de sonido L_{pA} en dB(A)

Potencia nominal P_N en kW	Bomba			Bomba y motor		
	2.950 min $^{-1}$	**1.450 min $^{-1}$**	**975 min $^{-1}$**	**2.950 min $^{-1}$**	**1.450 min $^{-1}$**	**975 min $^{-1}$**
0.55	50.0	49.5	49.0	58.0	52.0	51.5
0,75	52.0	51.0	50.5	59.0	54.0	53.0
1.1	54.0	53.0	52.5	60.0	55.5	54.5
1.5	55.5	55.0	54.5	63.5	57.0	56.0
2.2	58.0	57.0	56.5	64.5	59.0	58.5
3.0	59.5	58.5	58.0	68.5	61.0	62.0

Potencia nominal P_N en kW	Bomba			Bomba y motor		
	2.950 min $^{-1}$	1.450 min $^{-1}$	975 min $^{-1}$	2.950 min $^{-1}$	1.450 min $^{-1}$	975 min $^{-1}$
4.0	61.0	60.0	59.5	69.0	63.0	63.0
5.5	63.0	62.0	61.5	70.0	65.0	65.0
7.5	64.5	63.5	63.0	70.5	67.0	67.0
11.0	66.5	65.5	65.0	72.0	69.0	68.5
15.0	68.0	67.0	66.5	72.5	70.0	70.5
18.5	69.0	68.5	68.0	73.0	70.5	74.0
22.0	70.5	69.5	69.0	74.5	71.0	74.0
30.0	72.0	71.0	70.5	75.0	72.0	73.0
37.0	73.0	72.0	71.5	76.0	73.5	73.5
45.0	74.0	73.0	72.5	77.0	74.5	73.5
55.0	75.5	74.5	74.0	78.0	75.5	75.0
75.0	77.0	76.0	75.5	80.0	76.5	76.0
90.0	78.0	77.0	—	80.5	77.5	—
110.0	79.0	78.0	—	82.5	78.5	—
132.0	80.0	79.0	—	83.0	79.5	—
160.0	81.0	80.0	—	83.5	80.5	—

Notas de la tabla:

- Nivel de presión de sonido L_{pA} medido en una distancia de 1 metro desde la superficie de la bomba, según DIN 45635, partes 1 y 24.
- No se consideran las influencias de la habitación ni de la cimentación.
- La tolerancia para estos valores es +/-3 dB(A).
- Adición con funcionamiento a 60 Hz:
  - Bomba: —
  - Bomba con motor: +4 dB(A)

Valores de par de los pernos

Valores de par del tornillo

Esta tabla contiene los valores recomendados de par de los tornillos.

Ubicación	Tamaño del perno	Valor de par para roscas lubricadas en lb-pie (Nm)	Valor de par para roscas secas en lb-pie (Nm)
Tornillos de la carcasa	M12	26 (35)	37 (50)
	M16	77 (105)	111 (150)
	M20	155 (210)	225 (305)
Todos los otros tornillos	M10	30 (40)	37 (50)
	M12	44 (60)	66 (90)
	M16	111 (150)	162 (220)

Valores de par de las tuercas

Esta tabla contiene los valores recomendados de par de las tuercas.

Ubicación	Tamaño del bastidor	Valor de par para roscas lubricadas en lb-pie (Nm)	Valor de par para roscas secas en lb-pie (Nm)
Tuerca del impulsor	24	26 (35)	33 (45)
	32	77 (105)	96 (130)
	42	155 (210)	192 (260)
	48	280 (380)	350 (475)

Tipos de cojinetes

Utilice esta tabla para determinar los cojinetes adecuados para la bomba. Puede encontrar el tamaño del bastidor del cojinete en la hoja de datos de la confirmación del pedido.

Tamaño del bastidor del cojinete	Cojinete radial	Cojinete de empuje
24	6307 - C3	3307A - C3
32	6309 - C3	3309A - C3
42	6311 - C3	3311A - C3
48	6313 - C3	3313A - C3

Piezas de repuesto

Bombas de repuesto mantenidas para uso de reserva

Cuando almacene bombas de repuesto para reserva, tenga en cuenta estas pautas:

- En plantas donde la falla de una bomba pueda poner en riesgo vidas humanas o provocar daños en la propiedad o pérdidas económicas, deberá mantener una cantidad suficiente de bombas de reserva almacenadas.
- Almacene las bombas de reserva según las instrucciones de Transporte y almacenamiento.

Pautas para almacenar piezas de repuesto

Cuando almacene piezas de repuesto, tenga en cuenta estas pautas:

- Almacene las piezas de repuesto para garantizar una operación continua de dos años.
- Si no se aplican otras pautas, almacene la cantidad de piezas de repuesto recomendadas que se enumera en la tabla de piezas de repuesto.
- Asegúrese de mantener una cantidad de piezas de repuesto adecuada, especialmente las piezas que requieran tiempos de entrega más prolongados:
  - Sellos mecánicos
  - Piezas fabricadas con materiales especiales
  - Piezas que necesitan ser de tamaños especiales
- Almacene las piezas de repuesto en áreas secas y limpias en sus cajas de embalaje originales hasta que las necesite.

Cantidad de piezas de repuesto que debe mantener almacenadas

Componente	Cantidad de bombas (incluye las bombas de reserva)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
	Cantidad de piezas de repuesto						
accionador	1	1	1	2	2	2	20% (consulte la nota sobre el cálculo)
Anillo de desgaste	2	2	2	3	3	4	50% (consulte la nota sobre el cálculo)
Eje con llave y tuercas	1	1	1	2	2	2	20% (consulte la nota sobre el cálculo)
Conjunto del cojinete de bolas	1	1	2	2	2	3	25% (consulte la nota sobre el cálculo)
Manguito del eje	2	2	2	3	3	4	50% (consulte la nota sobre el cálculo)
Anillo linterna	1	1	2	2	2	3	30% (consulte la nota sobre el cálculo)
Anillo de empaquetadura	16	16	24	24	24	32	100% (consulte la nota sobre el cálculo)
Juntas de la carcasa	4	6	8	8	9	12	150% (consulte la nota sobre el cálculo)
Otras juntas	4	6	8	8	9	10	100% (consulte la nota sobre el cálculo)
Sellos mecánicos	1	1	2	2	2	3	25% (consulte la nota sobre el cálculo)

Componente	Cantidad de bombas (incluye las bombas de reserva)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
	Cantidad de piezas de repuesto						
Extremo de alimentación (bastidor del cojinete, adaptador, eje, cojinetes y otras piezas)	—	—	—	—	—	—	2

Nota sobre el cálculo

Para determinar la cantidad de piezas de repuesto que debe almacenar para una pieza utilizada en 10 o más bombas, realice el siguiente cálculo:

1. Cuente la cantidad de veces que se utiliza la pieza en una bomba.
2. Multiplique ese número por la cantidad de bombas.
3. Multiplique el resultado por el porcentaje enumerado en la tabla para esa pieza.

Pedido de piezas de repuesto

Proporcione esta información cuando realice el pedido de piezas de repuesto. Puede encontrar la información necesaria en la hoja de datos y en el plano de secciones transversales correspondientes:

- Tamaño y modelo de la bomba
- Número de serie (número de pedido)
- Nombre de la pieza
- Plano de secciones transversales, número de elemento

Resolución de problemas

Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no distribuye líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la bomba y la tubería de aspiración estén llenas de líquido.
	La línea de aspiración está obstruida.	Quite las obstrucciones.
	El accionador está atascado.	Enjuague la bomba para limpiar el impulsor.
	El eje rota en la dirección incorrecta.	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha del alojamiento del rodamiento o de la carcasa de la bomba.
	La abertura de la tubería de aspiración o la válvula de pie no está lo suficientemente sumergida.	Consulte con un representante de ITT para obtener información sobre la profundidad de inmersión adecuada. Use un deflector para eliminar vórtices.
	La elevación estática de aspiración es demasiado alta.	Acorte la tubería de aspiración.
La bomba no produce la carga o el flujo nominales.	El casquillo o la junta tórica tiene una fuga de aire.	Reemplace el casquillo o la junta tórica.
	La caja de empaque tiene una pérdida de aire.	Reemplace o vuelva a ajustar el sello mecánico.
	El accionador está parcialmente obstruido.	Enjuague la bomba para limpiar el impulsor.
	La separación entre el accionador y la carcasa de la bomba es excesiva.	Ajuste la separación del accionador.
	La carga de aspiración no es suficiente.	Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de aspiración esté totalmente abierta y que la línea no esté obstruida.
	El accionador está desgastado o roto.	Inspeccione y reemplace el accionador, de ser necesario.
La bomba arranca y luego se detiene y deja de bombear.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la bomba y la tubería de aspiración estén llenas de líquido.
	La línea de aspiración tiene bolsas de vapor o de aire.	Vuelva a acomodar la tubería para eliminar las bolsas de aire.
	La línea de aspiración tiene una fuga de aire.	Repare la fuga.
Los cojinetes se están calentando.	La bomba y el accionador están alineados de manera incorrecta.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	No hay lubricación suficiente.	Controle que el grado del lubricante sea el adecuado.
	La lubricación no se enfrió correctamente.	Controle el sistema de refrigeración.

Síntoma	Causa	Solución
La bomba hace ruido o vibra.	La bomba y el accionador están alineados de manera incorrecta.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	El accionador está parcialmente obstruido.	Enjuague la bomba para limpiar el impulsor.
	El accionador o el eje está roto o curvado.	Reemplace el accionador o el eje según sea necesario.
	La base no es rígida.	Apriete los pernos de sujeción de la bomba y del motor. Asegúrese de que la plancha de base esté bien asentada, sin bolsas de aire ni espacios vacíos.
	Los cojinetes están desgastados.	Reemplace los cojinetes.
	La tubería de aspiración o de descarga no está anclada o correctamente sujetada.	Ancle la tubería de aspiración o de descarga según sea necesario, de acuerdo con las recomendaciones del Manual de normas del Instituto de Hidráulica (“Hydraulic Institute Standards”).
	Se produce cavitación en la bomba.	Localice el problema del sistema y corríjalo.
La caja de empaquetadura produce fugas en exceso.	La corona de la empaquetadura no está ajustada correctamente (algunos modelos).	Ajuste las tuercas de prensaestopas.
	La caja de empaque está empaquetada de manera inadecuada.	Controle el empaque y vuelva a empaquetar la caja.
	Las piezas del sello mecánico están desgastadas.	Reemplace las piezas desgastadas.
	El sello mecánico se recalienta.	Controle las líneas de refrigeración y lubricación.
	El eje están estriados (algunos modelos).	Ponga en marcha o reemplace la camisa del eje según sea necesario.
El motor requiere una potencia excesiva.	La potencia de descarga ha caído por debajo del punto nominal y bombea demasiado líquido.	Instale una válvula de admisión. Si esto no ayuda, acorte el diámetro del impulsor. Si esto no ayuda, comuníquese con su representante de ITT.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	El empaque de la caja de empaque es demasiado ajustado.	Vuelva a ajustar el empaque. Si el empaque está desgastado, reemplácelo.
	Las piezas rotativas rozan unas con otras.	Controle que las piezas que se están desgastando no afecten las separaciones correctas.
	La separación del accionador es demasiado estrecha.	Ajuste la separación del accionador.

Resolución de problemas de alineación

Síntoma	Causa	Solución
La alineación horizontal (lado a lado) no puede lograrse (angular o paralela).	Las patas del motor están sujetas con pernos.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el impulsor hasta lograr la alineación horizontal.
	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y probablemente esté combada.	1. Determine cuáles son las esquinas de la plancha de base que están altas o bajas. 2. Agregue o quite separadores en la esquina adecuada. 3. Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.

Síntoma	Causa	Solución
La alineación vertical (de arriba a abajo) no puede lograrse (angular o paralela).	La plancha de base no está nivelada de manera adecuada y es posible que esté combada.	1. Determine si el centro de la base debería levantarse o bajarse. 2. Nivele los tornillos de manera equitativa en el centro de la base. 3. Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.

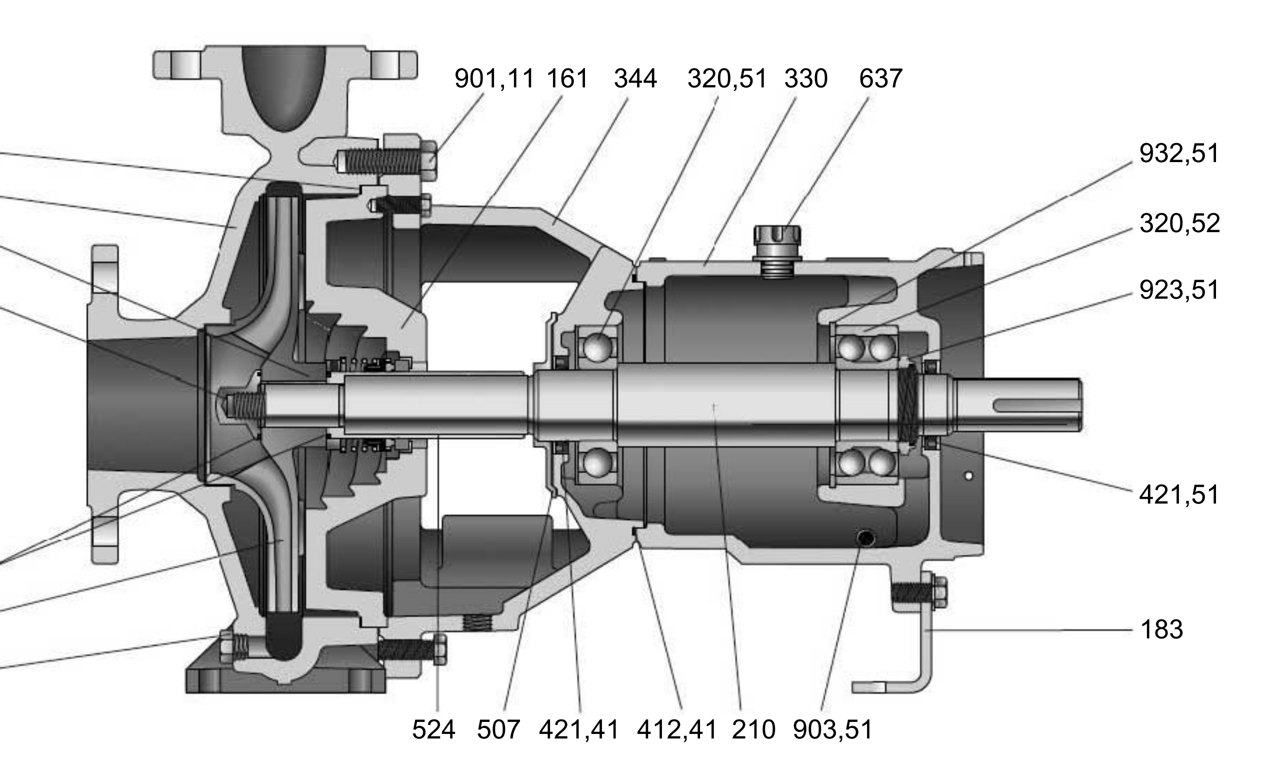
Solución de problemas de montaje

Síntoma	Causa	Solución
El juego axial del eje es excesivo.	La distancia interna entre los rodamientos excede la cantidad recomendada.	Reemplace los cojinetes con un cojinete del tipo correcto.
	El anillo de ajuste a presión está flojo en la ranura de la carcasa de los cojinetes.	Vuelva a ajustar el anillo de ajuste a presión.
Existe una desviación excesiva del eje y del manguito.	El manguito está desgastado.	Reemplace el manguito.
	El eje está doblado.	Reemplace el eje.
Existe una desviación excesiva de la brida del portacojinetes.	El eje está doblado.	Reemplace el eje.
	La brida del portacojinetes está deformada.	Reemplace la brida del portacojinetes.
Existe una desviación excesiva del adaptador del regulador de estructura.	Hay corrosión en el adaptador del portacojinetes.	Reemplace el adaptador del portacojinetes.
	El casquillo del adaptador del portacojinetes no está bien colocado.	Vuelva a colocar el adaptador del bastidor y asegúrese de que el casquillo del adaptador del bastidor esté bien colocado.
Existe una desviación excesiva de la cámara de sellado y cubierta de la caja de empaquetadura.	La cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura no están bien colocadas en el adaptador del bastidor.	Vuelva a colocar la cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura.
	Existe corrosión o desgaste en la cámara de sellado o en la cubierta de la caja de empaquetadura.	Reemplace la cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura.
Existe una desviación excesiva de la paleta del impulsor.	La paleta está curvada.	Reemplace el impulsor.

Lista de piezas y dibujos de corte cruzado

Lista de piezas

Plano de secciones transversales



Lista de piezas y materiales de construcción

Artículo	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Hierro dúctil (NL)	Acero inoxidable 316 (VV)	Doble (WW)	Aleación 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titanio (TT)
102 V	Carcasa	Hierro dúctil	Acero inoxidable 316	Acero inoxidable doble	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
161	Cubierta de la caja de empaquetadura/cámara de sellado	Hierro dúctil	Acero inoxidable 316	Acero inoxidable doble	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
183	Pie de apoyo	Acero al carbón					
210	Eje	Acero inoxidable (1,4021)					
230	Impulsor	Hierro fundido	Acero inoxidable 316	Acero inoxidable doble	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
320,51	Cojinete radial	Cojinete de bolas de una sola fila					
320,52	Cojinete de empuje	Cojinete de bolas de contacto angular de dos filas					
330	Bastidor del cojinete	Hierro fundido					
344	Adaptador del bastidor	Hierro dúctil					
400	Junta de la carcasa	Fibra de arámida sin asbesto					
412,21	Junta tórica, manguito del eje y tuerca del impulsor	Teflón					

Artículo	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Hierro dúctil (NL)	Acero inoxidable 316 (VV)	Doble (WW)	Aleación 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titanio (TT)
412,41	Junta tórica, bastidor del cojinete	Viton					
421,41	Sello de aceite, interno	Sello de reborde (buna y acero)					
421,51	Sello de aceite, exterior	Sello de reborde (buna y acero)					
507	Deflector	Noryl 66					
524	Manguito del eje	Acero inoxidable doble (1,4462)			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
637	Ventilación del aceite	Acero					
901,11	Pernos de la carcasa, tornillos de cabeza hexagonales	Acero inoxidable (A2)					
903,51	Tapón de drenaje	Acero, unido por imantación					
912,11	Tapón de drenaje de la carcasa	Acero inoxidable 316			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
922	Tuerca del impulsor	Acero inoxidable doble			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
923,51	Contratuerca del cojinete	Acero/nylon					
932,51	Anillo de elevación/arandela de retención	Acero al carbón					
940,31	Llave del impulsor	Acero al carbón					

Las piezas no se muestran

Artículo	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Hierro dúctil (NL)	Acero inoxidable 316 (VV)	Doble (WW)	Aleación 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titanio (TT)
236	Inductor (opcional)	Acero inoxidable doble (1,4462)			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
452	Corona de la empaquetadura	Acero inoxidable 316					
458	Anillo linterna	PTFE relleno con vidrio					
461	Empaquetadura	Impregnado con PTFE					
502,11	Anillo de desgaste (opcional)	Acero inoxidable 316 (1,4410)		Acero inoxidable doble	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
642	Visor del nivel de aceite	Vidrio/plástico					

Otra documentación y manuales relevantes

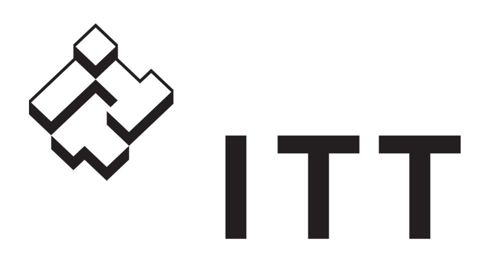
Para obtener documentación adicional

Para obtener otra documentación o manuales relevantes, comuníquese con su representante de ITT.

Contactos de ITT locales

Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
Norteamérica (oficinas centrales)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE. UU.	+1–315–568–2811	+1–315–568–2418
Asia Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapur 159410	+65–627–63693	+65– 627–63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562–544–7000	+562–544–7001
Medio Oriente y África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grecia	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642



Visita nuestro sitio web para acceder a la última versión de este documento y obtener más información
http://www.gouldspumps.com

Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
EE. UU.
Tel. 1-800-446-8537
Fax (315) 568-2418